АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ВСЕСОЮЗНОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ 59

2

ФЕВРАЛЬ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ЛЕНИНГРАД 1974

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ · ТОМ 59 (1974) № 2

УДК 581.524.44 : 551.58 (479)

О. С. Гребенщиков

ОПЫТ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСНОВНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ФОРМАЦИЙ КАВКАЗА

O. S. GREBENSHCHIKOV. AN ESSAY OF CLIMATIC CHARACTERISTICS FOR THE MAIN PLANT FORMATIONS OF THE CAUCASUS

На основе подбора данных метеостанций, расположенных на территории выделенных 25 зональных растительных формаций Кавказа, и вычисления коэффициента увлажнения для каждой из формаций дана количественная климатическая характеристика. Характеристики сведены в общую сравнительную таблицу. Приведены типичные климаграммы, показывающие сезонную динамику климатических показателей. Составлена схема, представляющая гидротермическую координатную систему (на ее осях — годовые суммы осадков и суммы средних суточных температур выше 10°). На схеме для каждой формации найден контур ее климатического ареала. В схеме отражены также величины коэффициента увлажнения. Проводится анализ распределения в схеме климатических ареалов зональных формаций, их взаимоотношений и некоторых установленных закономерностей.

Из всех компонентов природы растительность наиболее четко и наглядно отражает макроклиматические условия территории. Это выражается в широтной зональности растительного покрова и в его вертикальной поясности в горах. Именно в горных странах мы можем наблюдать на сравнительно небольших пространствах, как изменяется характер растительности в связи с часто очень резким изменением макроклиматических условий. Поэтому горные страны представляют наиболее благодарный объект для изучения взаимоотношений климата и растительности и их закономерностей. Они бывают здесь наиболее сложны в связи с наложением на влияние широтных условий и степени континентальности влияния высотных изменений. Зато они бывают в горах и наиболее интересны и поучительны. Рельеф и субстрат (породы, почвы) в значительной степени перераспределяют характер растительного покрова в пределах того же макроклимата. Однако набор формаций [1] в определенной климатической нише зонального характера, или как мы называем «климатопе» (территория с определенными климатическими показателями), всегда более или менее постоянен и представлен основным зональным типом и рядом относительно интразональных или азональных сообществ.

При изучении комплексных сложных единиц — ландшафтов, биогеоценозов или экосистем — мы чаще всего выделяем эти единицы прежде всего по признаку растительного покрова, растительных сообществ, являющихся лучшими индикаторами среды и ее взаимоотношений с органическим миром. Поэтому, анализируя связь крупных растительных формаций с климатическими условиями, мы кладем первую ступень лестницы, ведущей нас к пониманию их основных различий и всех сложных природных взаимоотношений более «мелкого масштаба».

Современная наука требует знания количественных показателей среды. Цель настоящей работы — попытаться дать именно такую, количествен-

[1] Термин «формация» употребляется нами в этой работе в самом общем, «безранговом» значении.

ную характеристику условий климатопов крупных зональных формаций Кавказа (включая и вертикальную зональность) и построить наглядную координатную схему, облегчающую обзор и анализ гидротермических условий климатопов и их взаимоотношений. Для горных стран, с их резкими изменениями и пестротой природной обстановки, построение подобной схемы кажется нам наиболее целесообразным.

Для составления характеристик и схем мы использовали прежде всего многочисленные многолетние данные метеостанций Кавказа, собранные в «Справочниках по климату СССР» (1966—1970 гг.). Из общего числа (около 1500) станций Кавказа мы отобрали несколько сот наиболее показательных и типичных. Нелегкой задачей было распределить эти станции по нахождению их на территории той или иной зональной растительной формации. При этом были использованы немногочисленные для Кавказа карты растительности — Грузии (Кецховели, 1960), Азербайджана (Прилипко, 1965), Армении (из «Атласа Армянской ССР», 1961), Дагестана (Чиликина, Шифферс, 1962) и некоторые другие, а также многие ботанические работы, подтверждающие наличие (в настоящем или в недалеком прошлом) той или иной формации в данном месте. Привести их длинный перечень в данной работе нет возможности. Многие пункты были посещены и лично проверены в этом отношении автором в многочисленных поездках и экспедициях по Кавказу с 1957 по 1973 г.

Большим затруднением было отсутствие или предельно малое количество станций в некоторых труднодоступных и малонаселенных районах, главным образом в среднем лесном и высокогорном поясах. В связи с этим характеристики для различных формаций основаны на очень разных по количеству станций материалах.

Затем были составлены списки станций, лежащих на территории одной и той же формации, с их климатическими данными и выяснена амплитуда различий в показателях разных станций. На следующем этапе была составлена сводная таблица с характеристиками климатопов главнейших растительных формаций Кавказа в числе 25. При этом, конечно, пришлось обобщить некоторые близкие формации в одну группу, а некоторые, менее значительные по их площади и встречаемости, на данном этапе и вовсе исключить. Однако и в таком обобщенном и неполном виде эта таблица, как нам кажется, может представлять интерес. В работах ботанического направления попытку охарактеризовать зональные формации для целого Кавказа и в отношении климата мы в последние годы находим лишь в труде Гулисашвили «Природные зоны и естественноисторические области Кавказа» (1964). Некоторые сведения о климате отдельных формаций приведены, например, в работах Долуханова (1964), Махатадзе и Урушадзе (1972), Тахтаджяна (1941) и некоторых других ботаников. Но нашу таблицу мы составили почти исключительно по данным новейших климатических справочников, сопоставляя и проверяя ботанические данные по сведениям из ботанических работ. Заново вычислены нами для многих пунктов коэффициенты увлажнения (см. ниже).

Таким образом, в сводную таблицу характеристик вошли следующие показатели (см. графы в таблице): 1) средняя годовая температура — показатель, хотя и не дающий полного представления об особенностях термического режима, однако лаконичный, легко воспринимаемый и достаточно хорошо (особенно в горах) характеризующий общие тепловые условия той или иной формации; 2) годовая сумма средних суточных температур выше $+10^{\circ}$ (т. е. положительных, активных в отношении растительности температур); это показатель более тонкий, однако в высокогорных формациях он не дает четкой картины, так как растения вегетируют там при значительно более низких температурах; 3) средняя температура самого теплого в году месяца, соответствующая вершине температурной кривой года; 4) средняя температура самого холодного месяца, характеризующая степень суровости зимы; 5) абсолютный минимум температуры, играющий часто важную роль фактора, лимитирующего произрастание некоторых видов ценоза, особенно древесных, незащищенных снежным покровом; 6) средняя

Характеристики климатопов главнейших растительных формаций Кавказа

Формация	Температура, °C: средняя годовая	Температура, °C: Σt° > 10°	Температура, °C: средняя самого теплого месяца	Температура, °C: средняя самого холодного месяца	Температура, °C: абсолютный минимум	Осадки, мм: годовая сумма	Осадки, мм: максимум в месяце	Осадки, мм: минимум в месяце	Коэффициент увлажнения	Снежный покров в днях	Летняя засуха в месяцах	Вегетационный период в месяцах
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Альпийские луга и ковры	—3.0	40	7.0	—13	—46	930	Слабо	выраж.	2.50	250	—	2
	0.0	260	8.0	—12	—33	1210	IV—V	VIII; V	4.50	300		
Субальпийские луга и рододендровники	0.0	500	10.0	—11	—32	600	V—VI	VII; I	1.00	240	—	3
	4.8	1400	12.0	—10	—38	1800			4.50	270		
Субальпийские криволесья (березовые, буковые) и редколесья	3.0	1070	12.5	—6.5	—33	700	V; X	I—II	1.80	180	—	4
	4.0	1434	13.5	—5.5	—28	3682			7.21	260		
Темнохвойные леса (пихта, ель + бук)	3.8	1250	13.6	—6.8	—32	930	Более или менее	равномерно, ~100 мм в месяц	0.80	120	—	3
	10.4	2650	17.8	+1.0	—25	2300			4.00	180		4.5
Буковые леса Зап. Кавказа	7.5	1700	18.5	—2.5	—34	1200	Более или менее	равномерно	1.50	70	—	5—6
	9.7	3000	19.7	—1.5	—24	1300			2.30	160		
Буковые леса Центр. и Вост. Кавказа	6.0	1730	15.5	—4.5	—35	730			0.50	70	—	4
	9.7	2980	20.0	—0.5	—20	1140	V—VI	XII; I—III	1.50	160		5.5
Сосновые реликтовые леса (иногда с березой)	3.5	1340	15.0	—5.0	—35	500			0.60	90	—	3.5
	8.0	2600	16.0	—3.0	—23	950	V; VIII	I—II	1.65	100		5
Горные дубравы с дубом восточным	4.0	1600	15.6	—8.1	—35	530		VII—VIII;	0.50	50	—	5
	10.5	3300	21.5	—0.4	—23	900	V	I—II	1.50	150		5
Буково-грабовые и каштановые леса	11.5	3400	20.0	2.5	—27	900	Более или менее	равномерно	1.10	40	—	7
	14.0	4200	22.0	3.5	—21	2700			2.60	70		
Дубово-грабовые и дубовые леса	9.0	2600	20.0	—4.5	—36	(400) 500	V—VI	(V) Зимой	0.60	40	—	5—6
	12.5	4100	23.0	—1.5	—25	1000	(IX)		1.20	80		
Колхидские субтропические леса	13.3	4028	22.0	6.5	—15	1300	Равномерно		1.10	10	—	8
	14.8	4500	23.5	7.0	— 9	3170	(IX)	(V)	2.75	25		
Гирканские субтропические леса	14.0	4270	24.0	3.0	—17	1330	III; X	VI—VII	1.15	10	1.5	8
	14.2	4380	24.5	4.2	—13	1400			1.25	16		

Формация	Температура, °C					Осадки, мм			Коэффициент увлажнения	Снежный покров в днях	Летняя засуха в месяцах	Вегетационный период в месяцах
	средняя годовая	Σt° > 10°	средняя самого теплого месяца	средняя самого холодного месяца	абсолютный минимум	годовая сумма	максимум в месяце	минимум в месяце				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Низинные полусубтропические леса	12.4	3920	23.0	1.0	—23	850	V; IX	XII—I	0.90	25	—	7
	12.6	3975	23.8			1070			1.05	80		
Леса средиземноморского типа (Новоросс. р-н)	9.0	2900	20.3	—1.0	—32	730	XI—XII	V; VIII—IX	0.71	40	(Умеренная)	7
	13.0	3900	23.9	3.8	—22	780			0.82	50	2—3	
Аридное редколесье нижних поясов (90—700 м)	10.0	3400	22.5	—2.5	—32	400 (300)	V	XII—I	0.20	16	0.5	6.5
	14.0	4300	25.0	1.5	—18	630			0.65	30	2.5	7.5
Арчевники среднего пояса (>1000 м)	8.0	2450	22.4	—6.0	—29	510	V	VIII	0.35	80	3	6
	10.0	3230				820			1.00			
Арчевники высокогорные (>2000 м)	3.5	1700	15.6	—5.8	—30	450	VI—VIII	XII—I	0.50	80	(Умеренная)	4
	4.0	1900								100	1	
Предкавказские разнотравно-ковыльные степи	8.0	3200	21.5	—7.5	—36	450	VI; XII	IV; IX	0.40	50	2—3	6
	9.0	3300	24.0	—5.5	—32	550			0.60	80		
Горные луговые степи (Армения)	1.8	1270	16.0	—3.5	—30	615	V—VI	XII—I	0.91	50	—	4.5
	6.3	2290			—28	835			1.10	70		
Горные злаково-разнотравные степи	3.3	1450	15.0	—8.5	—33	390	III—V	VII—VIII	0.80	120	0—2	3.5
	9.0	2850	19.0	—6.0	—31	790			1.32	130		5
Бородачевые степи нижних поясов	10.1	3230	23.8	0.0	—25	360	V—VI	VIII; XII	0.30	15	2.5	7
	14.0	4365				648			0.70	20		
Полупустыни нижних поясов (полынные, солянковые)	10.5	3350	26.5	—1.5	—18	200	III—V	VII—VIII	0.10	10	3	7.5
	14.8	4688		1.5	—16	450	X—XI		0.30	20	4.5	
Полупустыни горные (>1000 м)	8.5	3050	21.6	—6.1	—34	330	V	VIII	0.20	50	3.5	6—7
	11.4	3976	24.5	—4.0	—29	520			0.44		4	
Пустыни нижних поясов (полынные солянковые)	12.4	3850	25.0	3.5	—18	129	IV—V	VII	0.08	0—10	5—7	8
	14.5	4650	28.0		—13	360	X—XI		0.30			
Пустыни горные (Армения)	11.0	3900	25.0	—4.0	—30	250	V	VIII—IX	0.22	30	4.5	6.5
	11.9	4170	26.0	—5.0		290			0.25			

Примечание. При наличии двух чисел в верхней строчке приведены минимальные значения, в нижней — максимальные. Римские цифры обозначают месяц с максимальными или минимальными осадками; цифры, разделенные черточкой, обозначают колебания крайних величин в пределах соседних месяцев; разделенные точкой с запятой — два максимума или минимума в году.

многолетняя годовая сумма осадков (в мм), данная по новым таблицам «исправленной» суммы (в последнее десятилетие, в связи с несовершенством дождемеров старой конструкции, не улавливавших значительную часть осадков, особенно твердых, сносимых ветром, была введена поправка, после которой сумма осадков для многих станций возросла на 200—300 мм и более); 7, 8 и 9) в этих графах указаны римскими цифрами месяцы с максимумом или минимумом месячных осадков, причем две цифры, отделенные друг от друга черточкой, означают, что крайние величины колеблются в пределах указанных соседних месяцев (на территории данной формации), а цифры, отделенные точкой с запятой, указывают на два выразительных максимума или минимума в году, в разные его сезоны; иногда словами сказано о равномерном распределении годовых осадков, почти без ощутимых понижений или повышений месячных сумм; 10) коэффициент увлажнения, впервые введенный нами в гидротермическую схему, взят по совету климатолога В. М. Жукова, сотрудничавшего с нами, по формуле Мезенцева (1973) $K_{\text{увл.}} = \frac{K_x}{Z_m}$, где K_x — исправленная сумма годовых осадков в мм, а Z_m — максимальное возможное в данном месте испарение (также выраженное в мм); последняя величина вычисляется по формуле $Z_m = 0.2\ \Sigma t° > 10° + 306$; этот коэффициент представляет, таким образом, отношение осадков к величине максимального возможного испарения и показывает, в какой мере осадки возмещают испарение с поверхности ландшафта; при $K_x = Z_m$ величина коэффициента равна 1; это означает некоторое равновесие тепла и влаги, благоприятное для растительности и связанное, по-видимому, с так называемыми «оптимальными» экосистемами и часто с их максимальной продуктивностью; коэффициенты ниже единицы указывают на возрастающую аридность местообитания и снижаются в пустыне до 0.10; увеличение коэффициента в сторону повышения их величины от 1 и выше указывает на возрастающий избыток влаги; 11) число дней со снежным покровом; 12) средняя длительность летней засухи (в месяцах), очень существенный фактор в дифференциации аридной растительности; 13) длительность вегетационного периода (в месяцах), понятия в случае естественной растительности довольно относительного; формально этот период выражается числом месяцев со средней месячной температурой >10°, однако мы знаем, что некоторые группы растений в субтропических зонах вегетируют круглый год, а процессы вегетации в субальпийском и особенно альпийском поясах происходят при значительно более низких температурах; известно и подснежное и подлёдное развитие растений; однако эта условная величина дает все же некоторое представление о годичном ритме развития сообществ в целом.

Необходимо было указать в таблице для каждой формации амплитуды показателей (на разных станциях). Поэтому для большинства показателей в одной графе даны две цифры — верхняя указывает минимальное значение, нижняя — максимальное. Сопоставив эти две цифры, мы можем судить о широте приспособляемости данной формации к подчас довольно широкому диапазону показателей.

В этой предварительной характеристике отсутствуют некоторые довольно существенные показатели, опущенные во избежание чрезмерной нагрузки,— данные о радиации (отраженные, по существу, в сумме температур), о температуре почвы, о влажности воздуха и др.

В таблице небезынтересно обратить внимание на некоторые минимальные и максимальные значения в естественных условиях растительного покрова Кавказа (нивальный и субнивальный пояса в данной работе не рассматриваются). Средние температуры колеблются от —3.0° (в поясе альпийской растительности) до +14.8° (этот максимум одинаков в зоне колхидских субтропических лесов и в полупустынях нижнего пояса Азербайджана). Годовая сумма суточных температур выше 10° минимальна, естественно, в альпийском поясе, а максимум отмечен в пустынях и полупустынях равнин Азербайджана (4650—4688°). Средняя температура самого теплого месяца наименьшая в альпийском поясе, а наивысшая в сухих

субтропиках, в пустынях 28.0°, тогда как во влажных субтропических лесах она достигает лишь 23.5° в Колхиде и 24.5° — в Талыше. Средняя температура самого холодного месяца, будучи самой низкой в зоне альпийской растительности, повышается до положительных значений в пределах климатопов буково-грабовых лесов, аридных редколесий, равнинных пустынь и полупустынь, а также в средиземноморском новороссийском районе и достигает максимальных величин в колхидских (7.0°) и гирканских (4.2°) субтропических лесах. Абсолютный минимум температуры (по многолетним данным) в альпийском поясе достигает —46°; интересно, что он бывает ниже —30° и остается очень низким во многих, очень различных формациях: на субальпийских лугах и в криволесьях, в темнохвойных, буковых, сосновых лесах, дубравах всех видов (кроме дуба араксинского), в средиземноморском новороссийском районе, в аридных редколесьях и арчевниках всех высотных поясов, в предкавказских горных полупустынях и пустынях; самый высокий абсолютный минимум отмечен в наименее «континентальных» субтропических лесах Колхиды, но и здесь он достигает — 9°.

Сведения о годовой сумме осадков, как уже говорилось выше, в последние годы существенно пересматриваются, главным образом, в сторону значительного повышения величин. По исправленным данным, крайние значения распределяются следующим образом. Минимальная сумма осадков отмечена в пустыне около Баку (ст. Пута, 129 мм в год). Максимальной величиной до сих пор считали сумму, зарегистрированную под вершиной г. Ачишхо (у границы темнохвойных лесов и субальпийских редколесий) в районе Красной Поляны — 3682 мм. Однако, по данным грузинских географов (Джавахишвили, 1970), на высоте между 1000 и 2000 м, по-видимому, в зоне темнохвойных и буковых лесов Аджарии сумма, измеренная за последние годы, достигает величины свыше 4500 мм, приближаясь, таким образом, к максимальным осадкам Европы — в Черногории, на Балканском полуострове (свыше 5000 мм). Этот максимум до проверки данных, так же как и единичная высокая сумма на Ачишхо, не учтены нами в гидротермической схеме, которую следовало бы из-за двух крайних данных значительно расширить. Во многих зональных формациях Кавказа максимальное количество осадков выпадает, как видно из таблицы, в мае—июне, однако есть пункты, сильно отступающие от этой тенденции. Минимумы осадков еще более разновременны и «поделены» преимущественно между концом лета и зимой. В поясе альпийской растительности, в темнохвойных и буковых лесах Западного Кавказа, а также в колхидских субтропических и буково-грабовых лесах осадки распределены более или менее равномерно, не образуя резких пиков и снижений.

Самый низкий коэффициент увлажнения (в указанном выше значении) отмечен на одной из станций, лежащих в солянковых пустынях — 0.08, самый высокий — на ст. Ачишхо — 7.21; последний обусловлен большим количеством осадков (3682 мм) и относительно малой на этой высоте суммой активных температур (1024°). В намечающемся районе с максимальными осадками в Аджарии (около 4500 мм) этот коэффициент окажется, по-видимому, судя по высоте над уровнем моря, в пределах 5.0—6.0.

Длительность снежного покрова колеблется на Кавказе от 300 дней в альпийском поясе до 0—10 дней в районах восточных пустынь.

Резко засушливых месяцев на территории произрастания мезофильных формаций почти нет. Они имеют место лишь в аридных редколесьях, равнинных и горных степях, полупустынях и пустынях (в последних засуха продолжается иногда до 7 мес. и более), а также и в мезофильных субтропических лесах Талыша, где засуха длится в продолжение 1—1.5 мес.

Условный период вегетации продолжается от 2 мес. в альпийских типах растительности до 8—9 мес. в субтропических лесах и в некоторых юго-восточных пустынях (часто с летним перерывом).

В настоящей статье мы не приводим в тексте описаний климатических условий отдельных формаций, отсылая читателя к таблицам и графикам.

Уже по сводной таблице климатических характеристик можно составить некоторое представление и о сезонной динамике некоторых факторов, поскольку в ней указаны максимумы и минимумы месячных температур и осадков. Эти динамические особенности чрезвычайно важны для растительного покрова, и часто именно они определяют его характер. Поэтому в целях изучения годового хода показателей средних месячных температур и сумм осадков нами было составлено также большое количество климаграмм для типичных в отношении каждой зональной формации станций. Из них мы имеем возможность привести в работе лишь 18 в качестве типичных примеров годового хода показателей в главнейших выделенных единицах растительности (рис. 1—3). Климаграммы той же формации в разных, часто отдаленных друг от друга пунктах обычно очень сходны между собой или имеют незначительные отличия. Эти климаграммы, как и в некоторых ранних наших работах по Западной Европе и др.(Гребенщиков, 1957), составлены по методу Госсена и Вальтера, изложенному подробно в русском переводе книги Вальтера «Растительность земного шара», т. I (1968). Хотя этот метод и подвергается критике со стороны наших климатологов (в связи с несколько произвольно выбранным масштабом разнокачественных показателей), все же он нам кажется чрезвычайно ясным, простым и наглядным и дает возможность сравнения с любым пунктом земного шара, хотя бы в Мировом атласе климаграмм Вальтера и Лита (Walther, Lieth, 1960, 1964). Напомним лишь кратко, что на наших климаграммах (вверху каждой) приведены, кроме названия станции (метеопункта), высота над уровнем моря, средняя годовая температура и годовая сумма осадков. По горизонтали отложены 12 делений, соответствующих месяцам года, по левой вертикальной оси дается шкала средних месячных температур, на правой оси — шкала месячных сумм осадков (обе шкалы во взаимном масштабе 1 : 2), слева внизу указан абсолютный минимум температуры, а в левом нижнем углу — порядковый номер избранных формаций, соответствующий легенде в приведенной ниже гидротермической схеме. Сплошная линия на климаграммах — кривая осадков (см. отсчет по правой шкале), прерывистая — кривая температур (см. отсчет по левой шкале). Для экономии места, в целях избежания вычерчивания высоких пиков осадков, месячные суммы, превышающие 100 мм, откладываются в масштабе в 10 раз меньшем, а пространство между кривой и горизонталью на 100 мм затушевывается черным (как это принято и у авторов метода). Когда наступает засуха, кривая осадков (в этом масштабе) падает ниже кривой температуры (в этом случае пространство между кривыми заполнено точками). Умеренная засуха выражается дополнительной кривой осадков, взятой по отношению к шкале температур не в отношении 1 : 2, а 1 : 3 (этот случай встречается на приведенных климаграммах только у высокогорных арчевников). К сожалению, не было возможности привести очень показательные серии климаграмм той же формации.

К этим графикам не требуется описаний. Здесь стоит лишь упомянуть об основном климатическом различии колхидских и гирканских субтропических лесов (*9*, *10*); их климаты близки по общим показателям, но сильно разнятся по годичной динамике: в первых кривая огромного количества осадков не снижается во многих пунктах ниже 100 мм в месяц, а во вторых (в Талыше) кривая осадков падает летом ниже кривой температуры и засушливый режим длится в течение 1—1.5 месяцев. Стоит также обратить внимание на сходство «фигур», образуемых кривыми во всех трех высотнопоясных вариантах аридного редколесья (арчевников, *12*, *13*, *14*), на сходство климаграмм буковых лесов восточной части Кавказа (*5*) и горных луговых степей (*15*), возникших в большинстве случаев на их месте; интересно также подобие графиков арчевников среднего пояса (*13*) и бородачевых степей, сменяющих их после вырубки.

Главной задачей мы поставили построение наглядной гидротермической координатной системы (рис. 4), в которой контуры климатических ареалов отдельных формаций, полученные обведением рассеянных точек ме-

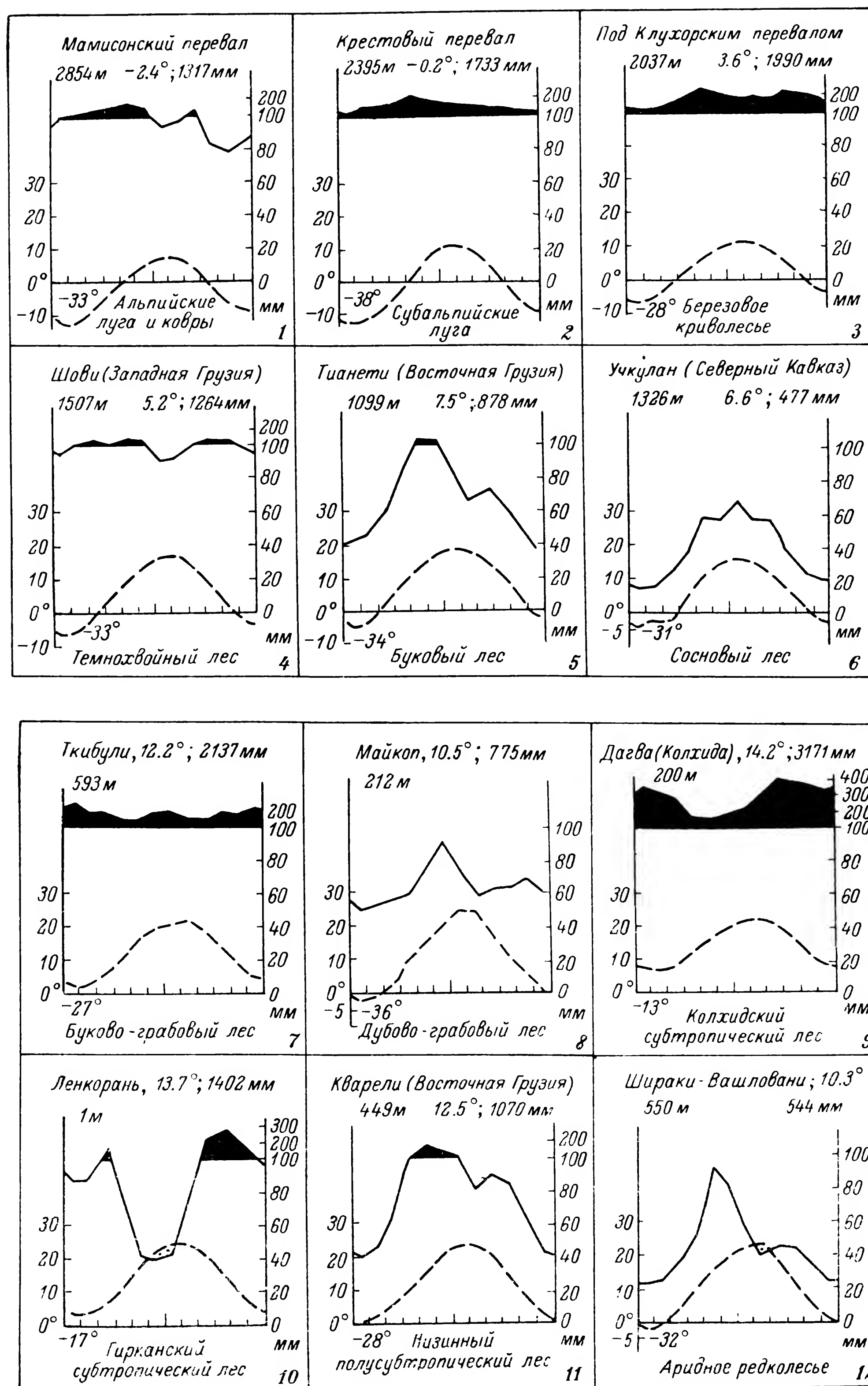


Рис. 1—3. Климаграммы 18 пунктов (по данным соответствующих метеостанций), характерные для некоторых растительных формаций. Составлены по методу Госсена и Вальтера.

Пояснения в тексте.

теостанций той же формации (найденных на основании их сумм температур и осадков), заняли бы свое определенное место.

Напомним, что на схожих принципах были построены схема почвенно-климатических условий Кавказа Волобуевым (1945), график связей суммы температур и осадков с типами местности в Забайкалье (Преображенский и др., 1961) и др. Подобная, несколько более примитивная схема была составлена нами ранее для Балканского полуострова (Гребенщиков, 1972, 1973).

На нашей схеме на горизонтальной оси отложены годовые суммы осадков, на ординатах — годовая сумма средних суточных температур выше 10° (точнее отражающая тепловой режим растительности, чем использованная нами ранее для этой цели величина средней годовой температуры).

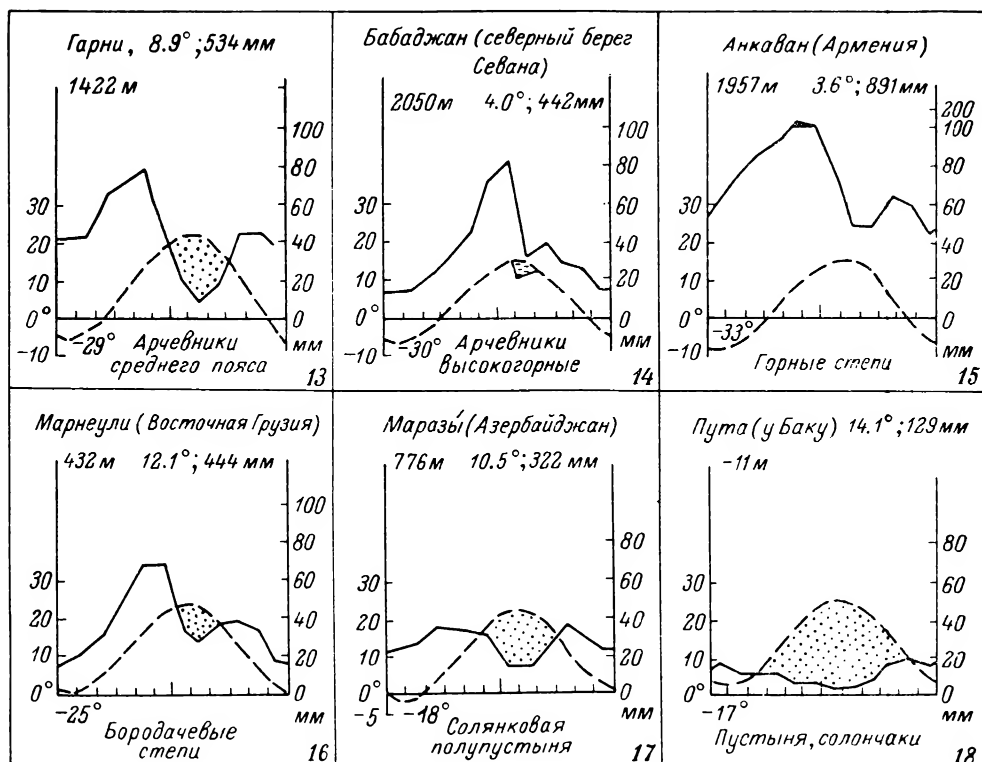


Рис. 1—3 (*продолжение*).

Шкалы этих величин взяты нами в отношении 1 : 2, т. е. отрезок в 500 мм на шкале осадков соответствует отрезку, отвечающему 1000° на шкале температур. Точка 0° поставлена нами вверху схемы в целях соответствия графика уменьшению температуры при поднятии в горы. Точка 0 мм взята в правом нижнем углу, что стоит в соответствии с общим возрастанием осадков (на карте) справа налево, т. е. с востока на запад (от сухого Баку до сверхвлажной Аджарии).

На рабочую схему были нанесены около 200 точек метеостанций (в соответствии с их климатическими данными), расположенных на территории определенной растительной формации (специальными значками для каждой формации). Затем они были обведены контурами — условными кривыми, легенда к которым помещена в описании схемы. Таким образом, каждая из крупных формаций получила контур своего климатического ареала, причем были определены ее климатические границы.

Самые теплые и влажные «ареалы» находят отражение в левом нижнем углу схемы (колхидские леса и др.); самые теплые и сухие — в правом нижнем углу (пустыни); самые холодные и влажные — вверху слева, а самые

холодные, но сухие — вверу справа. Климатические ареалы некоторых из 25 приведенных в таблице формаций были опущены во избежание чрезмерной перегрузки схемы (дубравы из дуба восточного, предкавказские степи, «средиземноморские» формации новороссийского района, варианты горных степей, а также высотные варианты полупустынь и пустынь, объединенные в один контур). Сухие дубравы из дуба араксинского также не выделены на схеме, но их климатический ареал четко укладывается

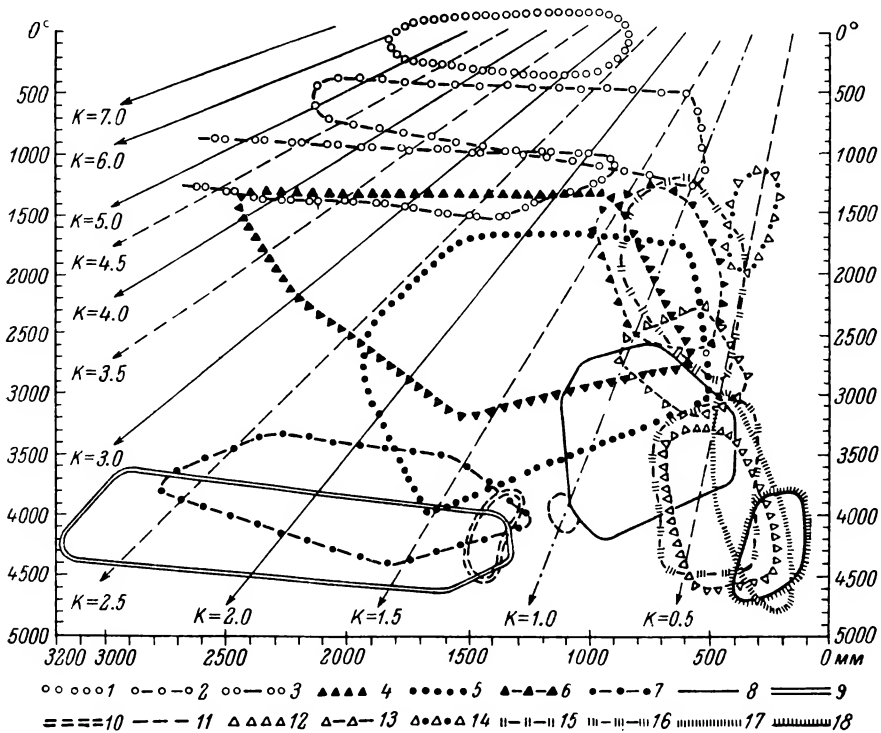


Рис. 4. Климатические ареалы зональных растительных формаций Кавказа (схема).
Climatic areals of zonal formations of Caucasus.

На оси абсцисс — годовые суммы осадков (мм) — Annual precipitations (mm); *на оси ординат* — годовые суммы средних суточных температур выше 10° — Annual amount of mean diurnal temperatures > 10°; *K* — изолинии коэффициентов увлажнения — Moisture coefficients. *1* — Альпийские луга и ковры — Alpine and carpet-like meadows; *2* — Субальпийские луга и рододендровники — Subalpine meadows and rhododendron-shrubs; *3* — Субальпийское криволесье (березовое, буковое) и кленовое редколесье — Subalpine crook-stem birch or beech forests and maple woodlands; *4* — Темнохвойные леса — Dark coniferous forests (*Abies nordmanniana*, *Picea orientalis*); *5* — Буковые леса — Beech forests (*Fagus orientalis*); *6* — Горные сосновые леса, часто с березой — Mountain pine-forest (with birch); *7* — Буково-грабовые и каштановые леса — Beech hornbeam and chestnut forests; *8* — Дубово-грабовые и дубовые леса — Hornbeam-oak forests; *9* — Колхидские субтропические леса — Subtropical forests of Colchida; *10* — Гирканские субтропические леса — Subtropical forests of Hyrcan-province; *11* — Низинные полусубтропические леса — Flood-plain half-subtropical forests; *12* — Аридное редколесье — Arid light forests (*Juniperus*, *Pistacia*); *13* — Арчевники среднего пояса — Mountain juniper stands (*Juniperus polycarpos*, *J foetidissima*); *14* — Арчевники высокогорные — High-mountain juniper stands; *15* — Горные степи — Mountain steppes; *16* — Бородачевые степи — Andropogon-steppes; *17* — Полупустыни — Semideserts (*Artemisia*, *Salsola*); *18* — Пустыни (полынные, солянковые и др.) — Sagebrush and saltwort deserts.

в контур такового аридных редколесий. В очень редких случаях при отсутствии станций пришлось прибегнуть к интерполяции и экстраполяции климатических данных на основании известных градиентов.

Новым в данной схеме является введение графического изображения значений коэффициента увлажнения (*K*). Изолинии одинаковых величин вычисленных нами коэффициентов увлажнения (см. выше) расположились веерообразно расходящимися (от нулевой точки температур выше 0°) линиями. Эта точка пересечения изолиний лежит в природе где-то у границы вечных снегов и ледников. Проверка вычислением коэффициентов увлажнения, по данным отдельных станций, подтвердила правильность положения построенных изолиний. Таким образом, для любой точки в пре-

делах любого контура мы сразу видим из схемы, в каких границах должен находиться и ее коэффициент увлажнения.

Изолиния коэффициентов, равных 1, проходит через контуры климатических ареалов дубово-грабовых лесов и их полусубтропических вариантов (как например, алазанские низинные леса), через «сухую» часть контуров темнохвойных и буковых лесов и пересекает контур горных реликтовых сосновых лесов, а отчасти захватывает и фигуру сухих (остепненных) субальпийских лугов. На этой линии должно наблюдаться как бы равновесие тепла и влаги, соответствующее, по-видимому, так называемым оптимальным экосистемам. Все точки и контуры вправо от линии $K=1.0$ имеют более аридный характер. Целиком в части правее от этой линии расположились климатические ареалы пустынь и полупустынь всех высотных вариантов, аридных редколесий, бородачевых степей. Влево от изолинии $K=1$, во «влажной» части схемы, легли контуры колхидских и гирканских субтропических лесов, переходные к горным буково-грабовые и каштановые леса (они, к сожалению, взаимно не дифференцированы на схеме, ввиду некоторых неясностей), затем почти целиком контуры темнохвойных и буковых лесов, субальпийских криволесий, субальпийских лугов, альпийских формаций. Точки крайних максимумов осадков — Ачишхо (3682 мм) в районе Красной поляны и предполагаемый кавказский максимум осадков в Аджарии (свыше 4500 мм) — не вошли в поле схемы, так как для них следовало бы удлинить схему в 1.5 раза. Эти точки находятся за пределами нашей схемы (влево от нее); точка Ачишхо лежит приблизительно на пересечении продолжения горизонтальной линии деления 1000° и изолинии коэффициента увлажнения 7.0 (точнее 7.21), а точка максимума осадков в Аджарии где-то между 2000 и 3000° и изолиниями коэффициентов 5.0 и 6.0. В связи с расположением точки Ачишхо вне схемы и возможностью нахождения в будущем точек на верхнем пределе лесов с еще более высокими показателями осадков — контур субальпийских криволесий в левой стороне оставлен незамкнутым. Возможно, то же следовало бы сделать и с контуром темнохвойных лесов.

Несмотря на некоторую неполноту и возможные неточности, неизбежные в предварительном опыте, схема все же отражает главнейшие закономерности распределения климатических ниш растительности Кавказа. В будущем предстоит ее расширение, дифференциация и детализация, возможно и в пределах контуров каждой формации.

Анализируя предложенную схему, можно прийти к следующим предварительным выводам.

1. Схема наглядно показывает характер климатических ареалов отдельных зональных формаций и их место в гидротермической системе координат, их границы и взаимоотношения.

2. Схема представляет ординацию дискретных ареалов этих формаций, выраженных в количественных показателях, а одновременно и почти непрерывную, континуальную их связь (континуум).

3. Частичное наложение контуров друг на друга (перекрытие краевыми частями) показывает, что различные экологически близкие формации могут существовать в одинаковых макроклиматических условиях, а с другой стороны, большая растянутость контуров свидетельствует об очень широкой амплитуде некоторых формаций, доминанты которых могут господствовать при очень различных климатических показателях. В связи с этим при эколого-фитоценотической классификации фитоценозов, а особенно целых экосистем, нельзя будет полагаться лишь на наличие того же доминанта, а необходимо учитывать весь комплекс видового состава и экологических условий.

4. Вместе с тем анализ распространения точек внутри их климатического ареала, указывая на широкую подчас экологическую амплитуду формации, объясняет их экологические и ценотические варианты нахождением в той или иной части контура. Так, в контуре буковых лесов легко можно выделить две части — более влажную, соответствующую западным

буковым лесам, и более сухую, в которой расположились точки восточных бучин; точки буковых лесов в низких и теплых влажных ущельях ложатся в нижних частях контура, а бучин, граничащих с субальпийским поясом, — в верхних его частях. Часто сильный разброс точек внутри климатического ареала указывает уже на влияние факторов второго порядка — макрорельефа, горных пород и почв и др.

5. На схеме хорошо видно, как при движении из районов более влажного климата к более сухим (на схеме слева направо) в пределах того же термического (и высотного) пояса одни формации постепенно уступают место другим. Так, например, в верхней части лесного пояса (на схеме в пределах суммы температур 1500—2000°) намечается ряд от темнохвойных лесов к бучинам, а далее, при количестве осадков ниже 1000 мм в год, последние бывают замещены сосновыми (реже березовыми лесами), а в еще более сухих условиях (< 450 мм) — горными арчевниками.

6. Формации, судя по их климатическим ареалам, могут быть разделены по их отношению к осадкам на *эвриплювиальные* и *стеноплювиальные* (с широкой и узкой амплитудой в отношении годовой суммы осадков). Пример эвриплювиальных формаций, с горизонтально растянутыми контурами — колхидские субтропические леса, темнохвойные леса или субальпийские луга. К стеноплювиальным формациям можно отнести многие формации сухих и аридных условий, с контурами малой горизонтальной протяженности — горные сосновые леса, дубравы, аридные редколесья, полупустыни и др.

7. В отношении термических амплитуд можно выделять *эвритермические* формации, с очень широким (на схеме — «высоким») климатическим ареалом, вытянутым в вертикальном направлении, например буковые леса (в пределах 1700—4000°, с амплитудой в 2300°) или же арчевники (встречающиеся в термическом поясе 1100—4600°, с амплитудой в 3500°!). Обращаем внимание, что последние на схеме разделены на три различных контура их высотных вариантов. *Стенотермическими*, с узкой термической амплитудой, являются, например, субальпийские криволесья (900—1500°, с амплитудой всего 600°) или субтропические колхидские леса, растущие лишь при высокой сумме температур (3700—4600°, с амплитудой 900°).

8. Графическое отражение на схеме величин коэффициентов увлажнения наглядно представляет взаимоотношения тепла и влаги в различных условиях и дает возможность визуально определять с достаточной точностью, в каких пределах лежит величина коэффициента увлажнения любой точки метеостанций, найденной по температуре и осадкам.

9. Особый интерес представит анализ изолинии $K_{увл.}=1$, или линии «равновесия» между осадками и испарением, и формаций, расположенных на этой линии и вблизи нее. В нижней части гор это, как видно, дубовые и дубово-грабовые леса (что соответствует особенностям экологической ситуации и на Русской равнине — вспомним «ось симметрии» Алехина, проходящую через дубравы и лесостепь!). Выше в горах эта линия проходит через контур сосновых лесов и отчасти горных степей и субальпийских лугов.

10. Анализ закономерностей размещения в схеме величин коэффициента увлажнения с изолиниями, расходящимися из одного центра лучами, расстояние между которыми постепенно сокращается с возрастанием величины коэффициента, мы предоставляем климатологам и математикам.

11. По наложению, а иногда полному совпадению климатических ареалов некоторых древесных и безлесных формаций можно судить о вторичности происхождения последних, поскольку их ареал допускает произрастание лесов. Так, бородачевые степи, климатический ареал которых почти совпадает с таковым аридного редколесья, в большинстве пунктов возникли на месте этих уничтоженных древесных формаций и являются вторичными. То же можно предположить и о взаимоотношениях буковых лесов и горных «луговых степей» Армении или более сухих горных степей на месте дубрав из дуба восточного или арчевников. Эти травянистые

формации во многих местах, по-видимому, вторичны, их климаграммы и климатические ареалы имеют «лесной» характер.

Возможно, что лес здесь был, но в настоящее время для его естественного или искусственного восстановления эдафические условия и режим ветров чрезвычайно неблагоприятны. Это очень важно знать и из хозяйственных соображений. Наши данные свидетельствуют о том, что в очень многих местах «горные степи», по-видимому, вторичны, хотя и имеют уже очень большой возраст.

12. Существование некоторых мезофильных формаций на краю климатического ареала, в несвойственных для целого ареала условиях, говорит об их остаточном, реликтовом характере. Такой характер, как нам кажется, имеют, например, буковые леса в сухой Армении, где их климатический ареал соприкасается с таковым степей и полупустынь! Именно в связи с точками этих сухих бучин Армении общий климатический ареал буковых лесов Кавказа растянулся так далеко в сторону аридности (на схеме — вправо).

13. Выборочно взятые нами метеоточки с Балканского полуострова из нескольких родственных с Кавказом формаций (буковых, темнохвойных, дубовых лесов) легли в соответствующие контуры климатических ареалов кавказской схемы, что подтверждает единство их экологических ниш.

В дальнейшем намечается проследить связь показателей продуктивности формаций и целых экосистем с величинами коэффициентов увлажнения. Судя по предварительным расчетам, наиболее продуктивные сообщества располагаются в пределах изолиний коэффициентов увлажнения от 0.75 до 3.0.

Мы считаем выполненную нами задачу предварительного и самого общего описания связей макроклимата с растительностью Кавказа лишь первой ступенью к количественному изучению всех условий существования фитоценозов и целых экосистем на территории этой интереснейшей области нашей страны.

ЛИТЕРАТУРА

Атлас Армянской ССР. (1961). — Вальтер Г. (1968). Растительность земного шара, I. — Волобуев В. Р. (1945). О почвенно-климатических ареалах. Почвоведение, 1. — Гребенщиков О. С. (1957). Вертикальная поясность растительности в горах восточной части Западной Европы. Бот. ж., 42, 6. — Гребенщиков О. С. (1972). Эколого-географические закономерности в строении растительного покрова Балканского полуострова. ИАН СССР, сер. геогр., 4. — Гребенщиков О. С. (1973). О методе графического изображения совокупности фитоклиматических единиц отдельных стран в гидротермической системе. ИАН СССР, сер. геогр., 1. — Гулисашвили В. З. (1964). Природные зоны и естественноисторические области Кавказа. — Джавахишвили Ш. И. (1970). Территориальное распределение годовой суммы осадков Грузии. Сообщ. АН ГрузССР, 59, 2. — Долуханов А. Г. (1964). Темнохвойные леса Грузии. — Кецховели Н. Н. (1960). Растительный покров Грузии (с картой растительности). (На груз. яз.). — Махатадзе Л. Б., Т. Ф. Урушадзе. (1972). Субальпийские леса Кавказа. — Мезенцев В. С. (1973). Водный баланс. — Преображенский В. С., Н. В. Фадеева, Л. Ш. Мухина. (1961). Учет соотношений тепла и влаги при среднемасштабных комплексных типологических исследованиях. ИАН СССР, сер. геогр., 4. — Прилипко Л. И. (1965). Карта растительности Азербайджанской ССР (современный покров). — Справочник по климату СССР: вып. 13, часть 2, 4 (1966); 14, 2 (1967), 4 (1970); 15, 2 (1966), 4 (1969); 16, 2 (1966), 4 (1969). — Тахтаджян А. Л. (1941). Ботанико-географический очерк Армении. Тр. Бот. инст. Арм. фил. АН СССР, 2. — Чиликина Л. Н., Е. В. Шифферс. (1962). Карта растительности Дагестанской АССР. — Шифферс Е. В. (1953). Растительность Северного Кавказа и его природные кормовые угодья. — Walter H., H. Lieth. (1960, 1964). Klimadiagramm-Weltatlas.

Институт географии
Академии наук СССР,
Москва.

Получено 25 VI 1973.

SUMMARY

Dwelling on the chosen data of meteorological stations, situated on the territories of 25 definite zonal plant formations in the Caucasus, as well as on the calculation of the moisture coefficient for each formation, the quantitative climatic characteristics are given. The characteristics are gathered into a general comparative table. The examples of typical climagrammes, showing the seasonal dynamics of indices are presented. A scheme being a hydrothermal coordinate system has been compiled (on its axes the annual sums of precipitations and the sums of everage day temperatures above 10° C are given). In the scheme the outline of climatic area for each formation is found and the value of the moisture coefficient is reflected. The analysis of distribution of climatic areas of zonal formations in the scheme, of their interrelations and some defined regularities is carried out.

УДК 581.543 : 581.526.53+581.526.426

Г. Э. Шульц

ЭКСТРАЗОНАЛЬНЫЕ ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАЛЛЕЛИ. 2. ЭФЕМЕРОВЫЕ ПУСТЫНИ И ТАЙГА

G. E. SCHULZ. EXTRAZONAL PHENOLOGICAL PARALLELS, 2. EPHEMERAL DESERTS AND TAIGA

Сопоставляется длительность созревания плодов у 49 видов травянистых растений, общих югу таежной зоны (окрестности Ленинграда) и долинам Таджикистана (окрестности Душанбе). У 39 видов эта длительность в обоих районах исследования оказалась весьма близкой. У видов с раннелетним созреванием плодов близкими оказались и фenoклиматические показатели (градусо-дни) созревания. У видов же с позднелетним созреванием плодов градусо-дни периода созревания в Таджикистане оказались значительно большими. Лишь у 3 видов плоды в Таджикистане созревали быстрее, чем под Ленинградом. В фазу созревания плодов эндогенные ритмы начинают преобладать над экзогенными. У 7 видов с очень поздним созреванием плодов на севере отмечено сокращение периода созревания. При адаптации растений к коротким вегетационным периодам повышение скороспелости значительно чаще достигается путем сокращения префлорального периода, чем путем сокращения длительности созревания плодов.

В настоящем сообщении продолжается начатое нами ранее (Шульц, 1967, 1970) рассмотрение географических закономерностей дифференциации отдельных видов или групп близких видов высших растений на аллопатрические сезонные расы. В предыдущих статьях анализировалась преимущественно географическая изменчивость длины префлорального периода. Слабее изучена внутривидовая изменчивость периодов созревания плодов и семян. Сам факт внутривидовой изменчивости периода созревания плодов не вызывает сомнения. Проблема скороспелости, в частности ускорения периода созревания плодов, является одной из наиболее актуальных проблем агрономии. В качестве примеров приведем работы М. М. Якубцинера (1962) о мировых ресурсах яровых скороспелых сортов пшеницы и В. Ф. Смирнова (1966) о ресурсах сортов яблони и груши. Аналогичные работы имеются по большинству сельскохозяйственных культур. Литературные данные о внутривидовой изменчивости периода созревания семян и плодов у дикорастущих видов крайне скудны. В частности, различия в скороспелости различных географических рас ряда видов, установленные нами ранее (Шульц, 1967, 1970), основаны не на ускорении периода созревания семян, а на сокращении префлорального периода.

Некоторый материал к поднятому здесь вопросу могут дать параллельные фенологические наблюдения, проведенные автором в Гиссарской долине Таджикистана (1946—1955 гг.), в полосе среднеазиатских эфемеровых пустынь и в окрестностях Ленинграда (1958—1969 гг.), в подзоне южной тайги. Методика этих наблюдений описана (Шульц, 1970). В настоящей статье сопоставляются периоды от начала цветения до начала созревания плодов. Число видов, по которым в обоих районах наблюдений собраны сопоставимые материалы, равно 49. Всего число общих обоим районам видов достигает 160. Получившаяся выборка мала для установления точных численных соотношений между различными фенологическими группами, но она достаточна для установления некоторых предварительных выводов.

Основными показателями для сопоставления, кроме средних многолетних фенодат, послужили длины интервалов между началом цветения и началом созревания плодов и суммы температур (градусо-дни) за эти интервалы. Суммы температур получены путем суммирования соответствующих средних суточных температур воздуха по показаниям метеостанций Гулистан (Душанбе, Агроклиматический справочник по Таджикской ССР) и Ленинград-Лесной (Агроклиматический справочник по Ленинградской области). Как уже указывалось (Шульц, 1970), начало весны в Ленинградской области и в Таджикистане, хотя и наступает в разные календарные сроки (разрыв времени около 2 месяцев), но по режиму температуры и влажности близки друг к другу. Лишь во второй половине весны начинаются расхождения в режиме погоды, позже нарастающие все больше и больше. В табл. 1 сопоставлены феноклиматические показатели периода созревания 12 видов растений, проходящих свой генеративный цикл весной. Феноклиматические показатели, продолжительность созревания и соответствующие суммы температур в окрестностях Ленинграда и Душанбе у растений, плодоносящих еще весной, оказываются очень близкими. Это вполне логично, так как режимы погодных условий в фенологическую весну близки в обоих пунктах. Несколько выделяется лишь *Poa annua*, стоящий в списке первым, у этого вида период созревания семян в Гиссарской долине длится около 2 месяцев, а под Ленинградом он сокращается до 1.5 месяцев. Однако потребность периода созревания в тепле в обоих пунктах оказывается практически идентичной. Разница в длительности созревания объясняется тем, что в Средней Азии этот период захватывает февраль. Для февраля на юге характерны длительные периоды похолоданий, затягивающие период созревания. На севере весна наступает много позже, но более дружно. Вплоть до перехода к лету термический режим развивается в обоих пунктах параллельно. Иная картина наблюдается у видов, созревающих летом. В этот сезон погодные условия в обоих районах исследования становятся резко различными. В долинах Таджикистана средние суточные температуры воздуха летом превышают 25°, суточные максимумы близки к 35°, нередко достигая 40°, дневная относительная влажность воздуха держится около 20—25%, небо безоблачно. В окрестностях Ленинграда летние средние суточные температуры

ТАБЛИЦА 1

Виды, близкие по показателям созревания семян, в окрестностях Ленинграда и Душанбе

Вид	Душанбе				Ленинград			
	дата зацветания	дата созревания	длительность созревания (сутки)	сумма температур	дата зацветания	дата созревания	длительность созревания (сутки)	сумма температур
Poa annua L.	10 II	13 IV	62	445	4 V	15 VI	42	450
Capsella bursa pastoris (L.) Medic.	4 III	13 IV	40	400	13 V	19 VI	37	435
Arenaria serpyllifolia L.	30 III	24 IV	25	350	3 IV	28 IV	25	350
Veronica arvensis L. . .	4 IV	27 IV	23	340	27 V	26 VI	30	385
Rorippa islandica Borb.	1 IV	6 V	35	530	6 VI	10 VII	34	510
Descurainia sophia (L.) Schur	31 III	17 V	47	740	10 VI	29 VII	49	785
Cirsium sect. *Cephalonoplos* (Neck.) DC. . . .	6 V	23 V	17	325	30 VI	22 VII	22	370
Barbarea arcuata Reichb.	26 III	26 V	61	980	16 V	23 VII	68	960
Filago arvensis L. . . .	7 V	1 VI	25	495	5 VI	5 VII	30	440
Trifolium pratense L. . .	19 IV	4 VI	46	860	4 VI	27 VII	53	820
Juncus articulatus L. . .	5 V	6 VI	32	640	17 VI	5 VIII	39	650
Sisymbrium loeselii L. .	8 IV	9 VI	62	1130	12 VI	14 VIII	63	1010

немногим превышают 15°, средние максимальные — 20°, дневная относительная влажность воздуха порядка 80%, более 1/3 дней — пасмурные.

Согласно бытующим среди экологов и агрометеорологов представлениям, повышение температуры, сопровождаемое нарастанием часов солнечного сияния и понижением влажности воздуха, должно повлечь за собой ускорение всех летних фаз развития растений, включая и фазу созревания плодов. В табл. 2 приводятся данные по периоду созревания 27 видов, плоды которых созревают в Гиссарской долине в мае—июле.

ТАБЛИЦА 2

Виды, близкие по длительности созревания семян, но разные по суммам температур периода созревания, в окрестностях Душанбе и Ленинграда

Вид	Душанбе				Ленинград				Отношение сумм температур (%)
	дата зацветания	дата созревания	длительность созревания (сутки)	сумма температур	дата зацветания	дата созревания	длительность созревания (сутки)	сумма температур	
Glyceria plicata Fries	25 IV	20 V	25	450	14 VI	5 VII	21	320	141
Poa pratensis L.	25 IV	21 V	26	470	11 VI	4 VII	23	345	136
Alopecurus ventricosus Pers.	18 IV	23 V	35	625	4 VI	8 VII	34	500	125
Rumex crispus L.	27 IV	2 VI	36	690	9 VI	9 VII	30	455	152
Sinapis arvensis L.	29 III	3 VI	66	1120	10 VI	10 VIII	61	920	122
Plantago lanceolata L.	16 IV	9 VI	54	1020	31 V	21 VII	51	770	131
Dactylis glomerata L.	5 V	11 VI	37	755	16 VI	20 VII	34	545	139
Convolvulus arvensis L.	4 V	15 VI	42	860	21 VI	31 VII	40	660	130
Sisymbrium altissimum L.	14 IV	20 VI	67	1310	10 VI	20 VIII	71	810	162
Prunella vulgaris L.	11 V	21 VI	41	985	17 VI	26 VII	39	630	140
Cichorium intybus L.	21 V	29 VI	39	900	4 VII	11 VIII	38	635	142
Alisma plantago-aquatica L.	22 V	30 VI	39	900	16 VI	22 VII	36	580	155
Plantago major L.	10 V	30 VI	51	1130	13 VI	28 VII	45	715	158
Galium verum L.	25 V	8 VII	44	940	22 VI	10 VIII	49	807	116
Calamagrostis pseudophragmites (Hall. f.) Koel.	15 VI	10 VII	25	640	8 VII	7 VIII	30	505	127
Melilotus officinalis (L.) Desr.	11 V	1 VII	51	1135	24 VI	10 VIII	47	775	147
Agrostis alba L.	12 VI	11 VII	29	730	24 VI	28 VII	34	560	130
Melilotus albus Desr.	14 V	4 VII	51	1155	24 VI	10 VIII	47	775	149
Mentha longifolia (L.) Huds.	2 VI	13 VII	41	1010	25 VII	5 IX	42	630	175
Hypericum perforatum L.	15 V	14 VII	60	1415	30 VI	28 VIII	59	945	153
Cirsium vulgare (Savi) Ten.	23 VI	16 VII	23	605	14 VII	1 VIII	18	310	195
Setaria viridis (L.) P.B.	27 V	16 VII	50	1125	11 VII	5 IX	56	865	142
Epilobium hirsutum L.	14 VI	18 VII	34	880	17 VII	18 VIII	32	520	169
Agropyrum repens (L.) P. B.	5 VI	22 VII	47	1195	1 VII	13 VIII	43	715	167
Calystegia sepium (L.) R. Br.	24 V	25 VII	62	1535	6 VII	9 IX	64	995	154
Arctium lappa L.	1 VII	3 VIII	33	910	8 VII	13 VIII	36	600	152
Lysimachia vulgaris L.	28 VI	25 VIII	58	1310	28 VI	30 VIII	63	950	138

Данные табл. 2 опрокидывают устоявшиеся представления. Во всех случаях суммы температур периода созревания плодов в Таджикистане значительно больше, чем для соответствующих периодов в Ленинградской области. В среднем за летний сезон эта разница близка к 50%. К середине таджикского лета разница, как правило, возрастает до 60%. Поразительно другое: длительность периода созревания для растений этой группы в двух столь различных географических районах колеблется слабо, практически она одинакова (в меру точности проведенных исследований).

Для рассматриваемой группы видов эндогенные ритмы созревания стабильны на огромной территории от тайги до среднеазиатских пустынь и, наоборот, суммы температур значительно возрастают в жарком климате Таджикистана. Если учесть, что в случайной выборке из 37 видов с летним созреванием плодов, у 27 видов, т. е. почти у 75%, наблюдается отмеченная закономерность, то необходимо признать, что широкая географическая стабильность длительности созревания плодов является фактом типичным, а не случайным.

В ряде случаев, в Гиссарской долине созревание плодов наступило быстрее, чем в Ленинградской области. А именно, плоды *Agrostis alba* созревали за 29 суток ($\Sigma T=730°$) против 34 суток ($\Sigma T=610°$) в Ленинградской области; у *Galium verum* — за 44 суток ($\Sigma T=940°$) против 50 суток ($\Sigma T=800°$), у *Lycopus europaeus* — за 37 суток ($\Sigma T=1040°$) против 45 суток ($\Sigma T=710°$).

Во всех этих случаях сокращение периода созревания на юге не пропорционально повышению уровня температуры, и число видов с такими соотношениями незначительно. Несомненно, что стабильность длительности созревания плодов в широких географических пределах — более типична, чем заметное изменение. Особый интерес представляет наличие небольшой группы видов с укороченным периодом созревания плодов на севере, в Ленинградской области (табл. 3).

ТАБЛИЦА 3

Виды с более короткими периодами созревания плодов в Ленинградской области по сравнению с Душанбе

Вид	Душанбе				Ленинград			
	дата зацветания	дата созревания	продолжительность (сутки)	суммы температур	дата зацветания	дата созревания	продолжительность (сутки)	суммы температур
Chenopodium album L.	10 V	10 VII	61	1395	30 VI	10 VIII	41	675
Bidens tripartita L.	18 VI	30 VII	42	1120	12 VII	14 VIII	33	545
Origanum tyttanthum Gontsch.[1]	2 VI	4 VIII	65	1630	15 VII	31 VIII	45	735
Scutellaria galericulata L.	1 VI	5 VIII	55	1455	18 VI	28 VII	40	642
Thypha latifolia L.	28 V	10 VIII	74	1900	30 VI	20 VIII	51	820
Lythrum salicaria L.	25 VI	15 IX	82	2130	8 VII	10 IX	64	970
Odontites serotina Dum.	27 VII	15 IX	52	1265	3 VIII	10 IX	35	530

[1] В Ленинградской области — *Origanum vulgare* L.

В этом случае длительность созревания сокращается «против экологии» на севере. Суммы температур созревания у видов этой группы в Таджикистане более чем вдвое превышают соответствующие величины у растений из Ленинградской области. Приведенные материалы не дают ответа на вопрос, являются ли приведенные в табл. 3 различия реакциями на разные экологические условия или выражением генетической неоднородности. А. А. Малышев (1972) наблюдал на Кавказе при пересадке низкогорных видов растений в высокогорные условия в ряде случаев заметное сокращение периода созревания семян, что он в первую очередь приписывает различиям в световом режиме. Чем бы ни были вызваны приведенные в табл. 3 различия в темпах созревания семян, адаптивное их значение при продвижении видов в более высокие широты несомненно. Но адаптация путем сокращения продолжительности созревания семян встречается значительно реже, чем адаптация путем сокращения префлорального периода.

Обсуждение результатов

Полученные результаты представляют широкий биогеографический интерес. Остановимся на двух аспектах вопроса: экологическом и эволюционном. В экологическом плане неожиданной является слабая, нередко вовсе не проявляющаяся зависимость длительности созревания плодов от колебаний температуры воздуха в широких пределах от 15 до 25°. Однако в литературе имеется немало фактов, приводящих нас к пониманию этих соотношений. Занимавшиеся этим вопросом экологи и физиологи единодушно отмечают, что, если в диапазоне температур от нижнего температурного порога примерно до уровня около 15° влияние температурного фактора на скорость сезонного развития растений так велико, что применение показателей типа сумм температур (градусо-дней) себя оправдает, то при высоких уровнях температур эта зависимость начинает ослабевать. Авторитетные экологи (Лундегорд, 1937; Marcello, 1957; Шнелле, 1961; McMillan, 1965, и др.) обращают внимание на то, что зависимость скорости сезонного развития растений от температуры, отчетливо проявляющаяся в странах умеренного климата, заметно ослабевает с приближением к субтропикам. На юге ритмы эндогенные начинают преобладать над ритмами экзогенными. Это положение находит свое подтверждение и в работах советских исследователей. Так, например, Г. С. Татишвили (1972) обращает внимание на то, что в Батумском ботаническом саду сезонные явления в жизни растений местной флоры из года в год, независимо от различий в погоде, наступают в близкие календарные сроки. Относительная устойчивость межфазных периодов в жаркие летние месяцы отмечалась и в более высоких широтах. Например, А. П. Васьковский (1962) заметил, что средние многолетние интервалы созревания брусники остаются почти неизменными от южной тайги до границ лесотундры, вопреки отчетливым различиям в термическом режиме этих областей. К аналогичному выводу приходят А. П. Стешенко и С. С. Иконников (1968), сопоставляя сезонное развитие ряда памирских видов в естественных местообитаниях и в культуре в Ташкенте и Ленинграде. В их опытах продолжительность периода генеративного развития у большинства исследованных видов в разных условиях выращивания меняется слабо, длительность же вегетативного состояния варьирует в широких пределах. Неадекватность воздействия высоких температур среды по сравнению с более низкими на ход сезонных процессов были вынуждены признать и приверженцы учения о суммах температур — агрометеорологи. Видный московский агрометеоролог А. А. Шиголев ввел понятие «балластных» температур, понимая под ними излишки высоких температур, не способных ускорять процессы развития растений. Ученик Шиголева проф. Ю. И. Чирков (1969), обстоятельно исследовав экологию кукурузы, пришел к выводу, что в диапазоне средних суточных температур до 15° кукуруза очень отзывчива на повышение температуры, но излишки температур выше 15° становятся балластными. Приведенные в настоящей статье данные свидетельствуют, что для многих бореальных видов летние температуры выше 15—17° являются балластными, так как только так можно объяснить равенство периодов созревания плодов в Ленинградской области и в Гиссарской долине.

Остается справедливым старый принцип кардинальных точек действия любого экологического фактора. В действии температуры на скорость развития растений следует различать точку минимума, нижний пороговый предел действия температуры, точку оптимума, при котором развитие растений протекает наиболее быстро, и, наконец, верхнюю пороговую точку максимума, выше которого температура действует летально. Казалось бы, правило сумм температур несовместимо с принципом трех кардинальных точек, ибо принцип этот выражает факт неодинаковости действия различных градаций температур — все более ускоряющее влияние от точки минимума к точке оптимума, переходящее в свою противоположность выше точки оптимума. Правило же сумм температур декларирует монотонность ускорения развития растений по мере повышения температуры среды.

Это противоречие возмущало еще классиков физиологии растений XIX века, например Сакса, не стеснявшихся называть правило сумм температур «монстром логики».

Тем не менее правило сумм температур благодаря своему удобству проложило себе прежде всего в агрометеорологической практике широкую дорогу. Это объясняется тем, что в большинстве стран умеренного климатического пояса относительно редко приходится встречаться со средними суточными температурами выше 16—20°, а диапазон температур от 0° до этого уровня лежит целиком на восходящей ветви действия термического фактора, на которой ускорение развития растений грубо пропорционально приращению температуры среды. Балластные уровни температур в странах умеренного климатического пояса встречаются относительно редко. Слабой стороной учения о суммах температур является неразработанность вопроса о верхнем пределе температур, до которого правило сумм температур сохраняет свою действенность. Высказывалось мнение, что этот предел средних суточных температур находится где-то выше 25—30°. Исходя из такой концепции, правило сумм температур применяется подчас чересчур широко. Приведенные в настоящей статье факты призывают к осторожности в использовании правила сумм температур в жаркие периоды, особенно на юге. Для широко распространенных экологических групп бореальных видов, а возможно и шире (учитывая данные по кукурузе), применение правила сумм температур должно быть ограничено верхним пределом около 15°. Выше этого предела, до какого-то еще слабо изученного перелома к торможению, повышение температуры не способно сколько-нибудь заметно ускорить или замедлить развитие растений. В этих температурных пределах скорость прохождения фенофаз определяется эндогенными, свойственными каждому виду или расе растений ритмами, а не градациями температурного режима. Актуальной задачей экологии растений, без чего немыслима рациональная теория прогнозирования сроков цветения и, особенно, созревания плодов, является исследование экологических групп высших растений, по градациям нижних пороговых значений активных температур и, как это выявлено в настоящей статье, также и верхних пороговых их значений, выше которых мы вступаем в область балластных температур и господства эндогенных сезонных ритмов (Синицына и др., 1973).

Обратимся к эволюционным вопросам. Одним из существенных направлений эволюции является повышение скороспелости растений в условиях сокращающегося вегетационного периода. Плодоношение должно передвинуться на более ранние (от начала весны) сроки, чтобы растения успели до наступления зимы эффективно обсемениться. Повышение скороспелости может реализоваться по двум разным межфазным периодам: периоду префлоральному (ускорение зацветания) и периоду созревания плодов. Широко известные факты, в частности и материалы наших исследований (Шульц, 1967, 1970), свидетельствуют, что в природе наблюдаются оба варианта, а нередко и комбинированный. Примеры комбинированного варианта приводятся в табл. 4.

Бросается в глаза, что сокращение генеративного цикла за счет ускорения префлорального периода в природе резко преобладает над случаями его сокращения за счет периода созревания плодов. Действительно, в наших двух относящихся сюда работах (Шульц, 1970 и настоящая статья) было рассмотрено 49 видов, сокращающих под Ленинградом свой генеративный цикл по сравнению с Гиссарской долиной. Только у 7 видов из них (табл. 4) в общем сокращении генеративного цикла играет частичную роль сокращение периода созревания плодов. В остальных 42 случаях сокращение генеративного цикла достигается практически за счет одного лишь укорочения префлорального периода при практически неизменной длине периода созревания плодов. В тех же случаях, когда на севере в увеличении скороспелости принимало участие сокращение периода созревания, долевое участие этого периода, как видно из данных табл. 4, второстепенно. Основную роль играет сокращение префлорального периода.

ТАБЛИЦА 4

Примеры комбинированного варианта сокращения генеративного цикла растений в окрестностях Ленинграда по сравнению с окрестностями Душанбе

Вид	Длина генеративного периода		Сокращение генеративного периода		
	Душанбе	Ленинград	общее	за счет префлорального периода	за счет периода созревания плодов
Scutellaria galericulata L.	171	111	60	45	15
Chenopodium album L.	145	109	36	16	20
Bidens tripartita L.	166	129	37	28	9
Typha latifolia L.	176	122	54	31	23
Origanum vulgare L.	172	122	50	30	20
Odontites serotina Dum.	212	147	65	48	17
Lythrum salicaria L.	212	141	71	53	18

Исключение в исследованной группе видов представляет лишь одна белая марь, у которой роль обоих факторов одного и того же порядка. Аналогичные соотношения нами были уже отмечены раньше, при сравнении фенологии северотаежных и южнотаежных рас бореальных видов (Шульц, 1967). И в этом случае сокращение генеративного цикла достигается, как правило, не за счет ускорения периода созревания плодов, а за счет ускорения префлорального периода.

Приведенные факты свидетельствуют о том, что в природных условиях мутации, приводящие к сокращению префлорального периода, как правило, путем снижения узлов заложения фертильных побегов, наступают чаще, чем мутации, приводящие к сокращению периода созревания. Снижение уровня заложения фертильных побегов является, очевидно, процессом реализуемым легче, чем сокращение периода созревания. Этот факт должен учитываться селекционерами в их трудах по выведению скороспелых форм растений.

ЛИТЕРАТУРА

Агроклиматический справочник по Ленинградской области. (1959). Агроклиматический справочник по Таджикской ССР. (1959). — Васьковский А. П. (1962). Календарь природы Северо-Востока СССР. — Лундегорд Г. (1937). Влияние климата и почвы на жизнь растений. — Малышев А. А. (1972). Изменение темпов и ритмов развития многолетних поликарпических растений на разной высоте в условиях влажных высокогорий. Бот. ж., 57, 9. — Смирнов В. Ф. (1966). Пятьсот новых сортов яблони и груши, введенных в СССР. — Синицына Н. И., И. А. Гольцберг, Э. А. Струнников. (1973). Агроклиматология. — Стешенко А. П. и С. С. Иконников. (1968). Об особенностях роста и развития растений Памира при перенесении их в новые местообитания. Проблемы ботаники, X. — Татишвили Г. С. (1972). Итоги фенологических наблюдений в Батумском ботаническом саду. Бот. ж., 57, 9. — Чирков Ю. И. (1969). Агрометеорологические условия и продуктивность кукурузы. — Шнелле Ф. (1961). Фенология растений. — Шульц Г. Э. (1967). Интразональные фенологические параллели. Бот. ж., 52, 8. — Шульц Г. Э. (1970). Экстразональные фенологические параллели. Бот. ж., 55, 9. — Якубцинер М. М. (1962). Мировые ресурсы яровых скороспелых пшениц как исходный материал для селекции. Вестн. с.-х. науки, 12. — Marcello A. (1957). Geobotanica e fenologia. N. Giorn. Bot. Ital., n. s., 64, 1—2. — McMillan C. (1965). Grassland community Fractions from central North-America under simulated climats. Amer. J. Bot., 52, 2.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова Академии наук СССР, Ленинград.

Получено 15 XII 1972.

SUMMARY

The durations of seeds maturation periods are compared in 49 species of grassy plants, common both for the South of the taiga zone (Leningrad vicinities) and for Tadjikistan valleys (Dushanbe vicinities). In 39 species this period proved to be much the same in both regions of investigation. In species with early-summer seeds ripening the phenoclimatic indices (degrees-days) of maturation were found to be very close as well. For species with late-summer ripening of seeds the degrees-days of maturation period were much higher in Tadjikistan, than near Leningrad. In 3 species seeds ripened sooner in Tadjikistan. In the North the shortening of maturation period is marked in 7 species with very late seed ripening. The encrease of earliness of grassy plants progressing to the North is more often connected with the shortening of prefloral period, than with the shortening of the seed ripening period.

УДК 581.8+581.9]582.998

О. В. Чернева

КРАТКИЙ АНАЛИЗ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИДОВ РОДА *COUSINIA* CASS.

O. V. CHERNEVA. BRIEF ANALYSIS OF *COUSINIA* CASS. SPECIES GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION

Проведен анализ географического распределения видов рода *Cousinia* Cass. — типичного представителя горных флор Ирано-Турана. В роде в настоящее время насчитывается 591 вид, который объединен в 77—80 секций. Ареал рода по распределению секций четко делится на 2 участка: западный и восточный. Только 16 видов нарушают установленную границу. На территории западного участка встречается 251 вид, здесь отмечено 4 центра современного многообразия рода. На территории восточного участка встречается 340 видов, здесь выделено 3 центра многообразия рода. Выделенные центры многообразия рода, как правило, соответствуют различным ботанико-географическим регионам.

Род *Cousinia* Cass. — один из самых интересных родов сем. *Compositae* как по богатству видов, так и по своему географическому распространению. В подсем. *Cynareae* есть всего лишь 2 таких крупных и примерно равноценных по количеству видов рода — *Centaurea* и *Cousinia*. Однако богатство рода *Cousinia* сосредоточено на значительно меньшей территории, исключительно в пределах Ирано-Туранской подобласти Афро-Азиатской аридной области (Лавренко, 1962, 1965). Чрезвычайное богатство видов, зачастую крайне локализованные ареалы и узость экологических ниш многих видов весьма затрудняют обзор рода в целом.

Со времени установления рода *Cousinia* Cass. (1827 г.) сделано многое в изучении видов этого своеобразного представителя Ирано-Туранской подобласти. Однако только обобщающие критические обзоры рода в 27 томе «Флоры СССР», вышедшем в 1962 г., и в очередном 90 выпуске «Flora Iranica», опубликованном в 1972 г., делают возможным оценить многообразие рода в целом.

Ареал рода протягивается от восточных районов Турции до зап. Гималаев и от Белуджистана до пустынь Северного Казахстана, причем северная граница рода почти на всем протяжении не пересекает 48° с. ш. Северная граница сплошного распространения идет от р. Эмбы и до Монгольского Алтая, лишь в районе г. Красноармейска (б. Сарепты) имеется совершенно оторванное местонахождение *C. astracanica* (Spreng.) Tamamsch. — вида северных пустынь Средней Азии и Северного Казахстана.

Таким образом, только пустыни Ирано-Турана и горные системы Тянь-Шаня (Северного и Западного), Памиро-Алая, Гиндукуша, Кавказа, Ирана и восточного Ирака являются ареной жизни этого необычайно богатого формами рода.

В настоящее время в роде насчитывается 591 вид, который группируется в 77—80 секций. Географическое распространение видов рода представляет весьма своеобразную картину. В пределах западной половины ареала рода сосредоточен 251 вид, в его восточной половине встречается 340 видов.

Разделение ареала рода на западную и восточную половины мы провели ориентировочно по рр. Теджену—Герируду и на юг по меридиану Сеистана. Сделано это было непроизвольно. На этом рубеже мы наблюдаем резкую смену секций рода. Это позволяет говорить о наличии двух обособленных совокупностей (наборов) видов рода *Cousinia* Cass., для краткости в дальнейшем называемых «кузиниевыми флорами». Всего лишь 16 видов (2.7%) нарушают установленные границы: *C. deserti* Bunge, *C. multiloba* DC., *C. stocksii* Winkl., *C. congesta* Bunge, *C. umbrosa* Bunge, *C. onopordioides* Ledeb., *C. lachnosphaera* Bunge, *C. gabrielae* Bornm., *C. triflora* Schrenk, *C. turkmenorum* Bornm., *C. afghanica* Winkl., *C. olgae* Regel et Schmalh., *C. microcarpa* Boiss., *C. radians* Bunge, *C. prolifera* Jaub. et Spach, *C. tenella* Fisch. et Mey. Рассмотрим, что это за виды и как они распространены.

1. *C. deserti* Bunge — преимущественно пустынный вид. Ареал этого довольно редко встречающегося вида включает пустынные и низкогорные районы Южного и Центрального Ирана, Хорасана, Бадхыза и районы Южного Гиндукуша. 2. *C. multiloba* DC. — горный вид. Ареал его протягивается от Эльбурса на севере, Южного и Центрального Ирана до Хорасана и Копетдага и по Гиндукушу до Северного Афганистана и Белуджистана. 3. *C. stocksii* Winkl. — пустынно-низкогорный вид. Ареал его простирается от восточной части хребта Кохруд и низкогорий Южного Ирана в районе г. Лар через низкогорья Иранского и Пакистанского Белуджистана до юго-западного Гиндукуша, огибая с юга пустынные районы Южного Афганистана. Особенно интересно, что вместе с *C. gedrosiaca* Bornm. et Gauba *C. stocksii* — наиболее далеко проникающие на юг виды рода (вплоть до горных цепей субтропического Макрана). 4. *C. congesta* Bunge — низкогорный вид. Ареал его протянулся от гор Центрального Ирана через восточный Эльбурс, Хорасан, Копетдаг до Б. Балханов на севере и до Гиндукуша на юге, где этот вид распространен очень широко. 5. *C. umbrosa* Bunge — горный вид, широко распространенный в Тянь-Шане (в том числе Северном), Памиро-Алае и Гиндукуше, где в южных районах постепенно становится более редким. После небольшого перерыва этот вид начинает встречаться в наиболее низкогорных массивах западного Афганистана, встречается он также в Бадхызе, Хорасане и Копетдаге. 6. *C. onopordioides* Ledeb. — низкогорный вид; его ареал простирается от Талыша через Мазендеран, Горган, восточную часть Эльбурса, Хорасан, Копетдаг до Б. Балханов и Мангышлака на севере и до Южного Гиндукуша и Белуджистана на юге. 7. *C. lachnosphaera* Bunge — низкогорный вид, встречающийся от восточного Хорасана и Бадхыза до Южного Гиндукуша. 8. *C. gabrielae* Bornm. — низкогорный вид с дизъюнктивным ареалом, состоящим из небольших участков в Иранском Белуджистане и Южном Гиндукуше. 9. *C. triflora* Schrenk — низкогорный вид с дизъюнктивным ареалом, размещающимся на территориях Западного Тянь-Шаня, Хорасана и Копетдага с несколькими промежуточными местонахождениями в Памиро-Алае. 10. *C. turkmenorum* Bornm. — низкогорный вид с ареалом, протянувшимся от Хорасана, Копетдага, через Бадхыз до Южного Памиро-Алая и Гиндукуша (Северного и Южного). 11. *C. afghanica* Winkl. — низкогорный вид с небольшим ареалом, протянувшимся от восточного Хорасана через Бадхыз до гор Южного Гиндукуша. 12. *C. olgae* Regel et Schmalh. — низкогорный и часто сорничающий вид, распространенный от Хорасана через Бадхыз до Памиро-Алая и Северного Афганистана. 13. *C. microcarpa* Boiss. — низкогорный сорный вид, распространенный от Хорасана до Памиро-Алая и Западного Тянь-Шаня и до Гиндукуша и Кашмира. 14. *C. radians* Bunge — горный вид с дизъюнктивным ареалом, состоящим из территорий в Хорасане, Памиро-Алае и в Северном Афганистане. 15. *C. prolifera* Jaub. et Spach — пустынный и сорный вид, распространенный в большинстве районов западной и восточной частей ареала до западных Гималаев и пустынь Индии. 16. *C. tenella* Fisch. et Mey. — пустынный и сорный вид, встречающийся в большинстве районов ареала рода.

Из перечня видов, общих для западных и восточных территорий, мы можем заключить, что нарушают границу преимущественно низкогорно-

пустынные и пустынные виды, распространению которых нет видимых преград на стыке Бадхыза—Паропамиза и Хорасана или на территории Белуджистана. Часть видов, нарушающих границы, сорничает и распространяется с культурой. Лишь для *C. multiloba* и нескольких дизъюнктивных видов (*C. triflora*, *C. gabrielae*, *C. radians*) прямая связь отдельных участков ареала в настоящее время невозможна.

Рассмотрим вначале западную половину ареала рода *Cousinia*. Здесь обращает на себя внимание незначительное видовое разнообразие в пределах Курдистан-Загроской и Атропатенской провинций и нарастание этого разнообразия в Хорасан-Копетдагской провинции. Если в Атропатенской провинции мы встречаем представителей всего 6 секций рода (40 видов, из них 31 эндем), а в Курдистан-Загроской — 10—11 секций (57 видов, из них 47 эндемов), то в пределах Хорасан-Копетдагской провинции представлены 30—33 секции рода (71 вид, из них 50 эндемов).

Если сравнить Курдистан-Загроскую и Атропатенскую провинции (подпровинции, по А. Л. Тахтаджяну, 1972) по составу встречающихся в них видов рода, то совершенно очевидным становится их своеобразие.

В Курдистан-Загроской провинции наибольшим разнообразием отличается лишь одна секция рода, *Cynaroideae* Bunge, насчитывающая в целом 69 видов. Данную территорию можно рассматривать как центр разнообразия этой большой группы видов; на ней сосредоточено 30 видов этого родства, из них только 2 вида не являются эндемами указанной территории. «Кузиниевая флора» Курдистана своеобразна не только многообразием секции *Cynaroideae*, но и наличием здесь своеобразного вида — *C. boissieri* Buhse и представителей секций *Stenocephalae* Bunge, *Albidae* Rech. f., *Sphaerocephalae* Bunge, *Serratuloideae* Bunge, т. е. секций, хорошо представленных в горах Южного и Центрального Ирана. Совершенно очевидна связь «кузиниевых флор» этих регионов.

В Атропатенской провинции мы наблюдаем центр разнообразия другой группы рода — секции *Cousinia*. Из 26 видов этого родства 20 представлены в границах этого региона, и из них только 1 вид не является эндемом рассматриваемой территории. В этой провинции совершенно отсутствуют представители ряда секций, распространенных в Курдистан-Загроском регионе. Наряду с видами секции *Cousinia*, здесь встречается 11 видов секции *Cynaroideae*, 6 видов секции *Pugioniferae* Bunge, 1 вид секции *Xiphiolepides* Bunge и др.

Таким образом, по составу «кузиниевой флоры» эти регионы должны рассматриваться как самостоятельные. Можно только отметить, что некоторые виды *Cousinia* Атропатенского региона заходят в Мазендеран (*C. pterocaulos* (C. A. Mey.) Rech. f.), другие — в Эльбурс (*C. belangeri* DC., *C. calocephala* Jaub. et Spach) и горы Центрального Ирана (*C. belangeri* DC., *C. macroptera* C. A. Mey.).

Особое внимание привлекает Хорасан-Копетдагская провинция (Туркмено-Иранская горная провинция Е. М. Лавренко, 1965). На этой территории мы наблюдаем большой полиморфизм видов — 71 вид рода, среди них 50 эндемов и 14 видов из 16 широко распространенных. Концентрация различных секций рода, своеобразие этих секций — все это подтверждает самобытность региона, который по флоре в целом, как и по набору кузиний, безусловно является провинцией (Камелин, 1970). Этот регион можно рассматривать как 3-й центр современного разнообразия видов в пределах западной половины ареала рода. Этот центр, возможно, является связующим звеном между совершенно различными типами западных и восточных частей ареала рода. На этой территории мы наблюдаем преимущественное развитие не одной, а многих секций рода. Однако здесь уже не встречается ни один из видов секции *Cousinia*, так широко представленных в Атропатенском регионе, и из 69 видов секции *Cynaroideae*, очень многочисленных и разнообразных в Курдистан-Загросе, до этих территорий доходят лишь 9 видов. Несомненна связь «кузиниевой флоры» Хорасан-Копетдага с «кузиниевыми флорами» гор Южного и Центрального Ирана и Южного Гиндукуша, с одной стороны, и Памиро-Алая и Тянь-Шаня — с другой.

Очевидно, можно говорить о 3 типах связей видов *Cousinia* в Хорасане.

1) Хорасан-эльбурс-североиранский тип. Виды этой группы могут быть либо хорасан-восточноэльбурскими, либо более широко распространенными.

2) Хорасан-центрально- и южноиранский тип. Частично этот тип связи совпадает с предыдущим, но виды рассматриваемой группы проникают значительно южнее по периферическим массивам гор Центрального Ирана до Шираза. Однако часть видов связывает Хорасан-Копетдаг с Центральным и Южным Ираном через южные массивы Хорасанских гор, обходя с востока центральноиранские пустыни.

3) Хорасан-западнотяньшанский, дизъюнктивный тип. Как правило, ареалы таких видов состоят из участков в Хорасане и Западном Тянь-Шане, отсутствуя или встречаясь в отдельных пунктах на промежуточных территориях.

Наконец, наиболее удобный и непрерывный путь миграций, казалось бы, лежит в направлении от Хорасана через Бадхыз—Паропамиз в Северный Афганистан и Памиро-Алай, однако значение этого пути несомненно не столь велико. Правда, значительная часть секций Хорасана непосредственно связана с секциями Южного Памиро-Алая — Северного Афганистана, но общих видов здесь слишком мало. Из 71 вида хорасан-копетдагских кузиний всего 13 видов общи или родственны тяньшанско-памироалайским и 8 видов — южногиндукушским, в то время как 28 видов имеют иранское родство, а не менее 20 видов — своеобразные, хорасан-копетдагские; 2 сорных вида мы не берем в расчет.

На территории Гиляна, Мазендерана и Эльбурса встречается 43 вида, из них 30 эндемов для этой территории. По составу секций рода разнообразие здесь несколько больше, чем в Курдистане и Антропатене, но значительно меньше, чем в Хорасан-Копетдагском регионе. На этой территории представлено 15—17 секций рода. Кузинии этих мест, с одной стороны, родственны кузиниям северного и северо-западного Ирана. Здесь мы встречаем еще представителей секций: *Cousinia* (правда, всего 1 вид), *Cynaroideae* (5 видов), различных представителей секции *Xiphiolepides* (6 видов из 9). С другой стороны, сюда заходят и виды Хорасан-Копетдага (*C. eryngioides* Boiss.) и 4 вида с широкими арелами, которые связывают эти районы с Центральным и Южным Ираном, а также с Гиндукушем. Здесь встречается очень своеобразный вид секции *Pseudarctium* Juz. — *C. amplissima* (Boiss.) Boiss., ареал которого протянулся от гор Южного Ирана до Эльбурса. Своеобразными видами в этом районе являются и *C. hablitzlii* C. A. Mey. и *C. erinacea* Juab. et Spach (Sect. *Olgaeanthae* Tschern.).

В целом этот район по кузиниям носит переходный характер, отражая хорасан-эльбурс-североиранский тип связи, и отчасти служит связующим для ряда хорасан-центрально- и южноиранских видов. Не лишен он и некоторого своеобразия в наиболее облесенных районах обращенной к Каспию Гиркании (провинции, по А. В. Прозоровскому и В. П. Малееву, 1947, и А. Л. Тахтаджяну, 1972).

Рассмотрим теперь состав «кузиниевой флоры» гор Южного Ирана. На этой территории встречаются представители 14—15 секций рода, среди них 4 вида с широкими ареалами. Среди этих широко распространенных видов самым замечательным является *C. stocksii* Winkl., встречающийся во всей южной части ареала рода (от гор Южного и Центрального Ирана по Южному Гиндукушу до Белуджистана). Несомненно это очень древний вид рода, в значительной степени объединяющий признаки западных кузиний секции *Stenocephalae* с восточными секции *Congestae*. Наибольшее развитие получила здесь группа видов секции *Albidae* (из 10—11 видов этого родства в указанных районах встречается 7; 1 или 2 вида, очевидно, заходят в горы Центрального Ирана и 3—4 вида встречаются в Курдистан-Загросе); широко расселились здесь и виды секции *Pugioniferae*, распространенные сравнительно равномерно по всему Ирану (в то время как до Хорасана доходит только 1 вид этой секции). Кузинии этой территории явно родственны кузиниям гор Центрального Ирана и Курдистана,

в меньшей степени, но все же несомненно — кузиниям Эльбурса и Хорасана.

В некотором отношении интересен и сравнительно плохо изученный район Центрального Ирана (хребет Кохруд и прилегающие низкогорья). Видимо, один из путей обмена видами между западной и восточной «кузиниевой флорами» идет через горы Центрального Ирана. На этих территориях мы наблюдаем представителей уже 18 секций рода и среди них *C. deserti*, *C. multiloba*, *C. stocksii*, *C. congesta*, *C. gabrielae*, *C. prolifera*, *C. tenella* — 7 видов из 16, нарушающих границы западной и восточной «кузиниевых флор». В этих районах мы встречаем 33 вида, из них только 11 эндемичны для этой территории.

Район Бадхыза и Паропамиза расположен на стыке 2 «кузиниевых флор», и видовой состав рода в связи с этим отражает переходный характер территории. Здесь встречается 33 вида рода, из которых только 16 эндемичных. На этой территории имеется еще представитель секции *Cynaroideae* — *C. lyrata* Bunge — секции, свойственной только западной «кузиниевой флоре». Однако встречаются здесь и представители восточной «кузиниевой флоры»: из секции *Alpinae* Bunge 1 вид и из секции *Actinia* Bunge 2 вида. На этой же территории мы встречаем представителей секции *Sciadocousinia* Tschern.,из 3 видов которой 1 обитает в Хорасан-Копетдаге, другой — в Южном Гиндукуше, а третий — в районе Бадхыза, а также представителей секции *Leucocaulon* Tschern., 3 вида которой расселились от Хорасана через Бадхыз в районы Северного Афганистана. В этом же районе мы встречаем *C. raddeana* Winkl., ареал которого протянулся от Бадхыза и районов Южного Памиро-Алая до территории Северного Афганистана и *C. olgae* Regel et Schmalh., часто встречающийся в горах Хорасан-Копетдага и Памиро-Алая, в Бадхызе и в горах Северного Афганистана. Из 33 видов (22 секций), распространенных здесь, 16 эндемов (среди них 2 из монотипных секций *Winklerianae* Rech. f. и *Hemsleyanae* Rech. f.), 10 видов общие с Памиро-Алаем и Северным Афганистаном, 11 видов общие с Южным Гиндукушем и 13 видов общие с Хорасан-Копетдагским регионом. На этой довольно ограниченной территории встречается 11 (из 16) широко распространенных видов, причем 2 вида (*C. deserti* и *C. lachnosphaera*) расселились от Хорасан-Копетдага и Центрального Ирана через Бадхыз до Южного Гиндукуша, не заходя в районы Северного Афганистана. Наличие двух эндемичных секций рода и 16 эндемичных видов, несмотря на общий переходный характер района, свидетельствуют о своеобразии этой территории (чаще признаваемой за особый переходный округ Южно-Туркестанской или Горносреднеазиатской провинции, по Е. П. Коровину, 1962).

Чрезвычайно интересную картину расселения видов рода наблюдаем мы в восточной половине его ареала. Здесь насчитывается, как упоминалось выше, 340 видов. Распределены они следующим образом. Весь север ареала рода от низовий Волги и пустынь Северного Казахстана до Монгольского Алтая и от Джунгарии до Западного Тянь-Шаня включительно заселен 68 видами. В Западном Тянь-Шане мы встречаем около 50 видов, из них 22 эндемичных для Западного Тянь-Шаня. В североказахстанских пустынях и в Северном Тянь-Шане встречается только 11 видов; из них в Северном Тянь-Шане имеется 9 видов, причем ни один из них не является эндемом этого района. Самым северо-восточным пунктом ареала рода можно считать Монгольский Алтай, куда заходит 1 вид — *C. affinis* Schrenk.

Ферганский хребет является одним из рубежей, который не преодолевается видами рода *Cousinia*. Если мы посмотрим на схемы ботанико-географического районирования Горной Средней Азии, то увидим, что распространение видов рода *Cousinia* вполне совпадает со многими ранее намеченными регионами, ранг которых понимается неоднозначно различными авторами (Попов, 1929, 1950; Коровин, 1962; Камелин, 1973).

В Западном Тянь-Шане уже можно наметить особый, хотя и небольшой, центр разнообразия форм. Оценка этого центра разнообразия представляет значительный интерес.

До Западного Тянь-Шаня доходят такие виды, как *C. triflora* Schrenk и *C. umbrosa* Bunge, т. е. виды, произрастающие и в Хорасане. Здесь же мы встречаем *C. baranovii* Juz. из секции *Stenoloma* Juz., виды которой равномерно распространены по всему Памиро-Алаю и Хорасан-Копетдагу. В Западном Тянь-Шане имеются представители эндемичных монотипных секций *Abolinia* Tschern., *Serratulopsis* Tschern., *Amberbopsis* Tschern., виды которых в некоторых отношениях сопоставимы с видами секции *Serratuloideae* Bunge, произрастающими в горах Центрального Эльбурса и Хорасана. Более того, из Западного Тянь-Шаня известен *Hypacanthium echinopifolium* (Bornm.) Juz., до последнего времени считавшийся монотипным родом в подсем. *Cynareae*, очень близким к роду *Cousinia*. Второй вид этого рода встречается в горах центрального Эльбурса. Это **Hypacanthium elata** (Boiss. et Buhse) Tschern. comb. nov. — *Cousinia elata* Boiss. et Buhse, 1860, Nouv. Mém. Soc. Nat. Mosc., 12 (18) : 126.

Флористическая связь Западного Тянь-Шаня с районами Хорасана и Эльбурса очевидна и по этим примерам расселения видов *Cousinia*. Однако в Западном Тянь-Шане встречаются и очень своеобразные виды, свойственные только этой территории, такие как представители секции *Pectinatae* Winkl. и *Lopholepis* Tschern. До Западного Тянь-Шаня доходят и некоторые виды Памиро-Алая, таких, впрочем, немного, около 10. Здесь же мы встречаем 3 вида секции *Alpinae* Bunge, очень многочисленной группы, центр многообразия которой находится в Памиро-Алае и Северном Афганистане, и 2 вида секции *Eriocousinia* Tschern., ареал которой протянулся от Памиро-Алая через весь Гиндукуш до западных Гималаев. В общем район Западного Тянь-Шаня нужно рассматривать как небогатый, но самостоятельный центр развития рода, виды которого имеют связи в горах Эльбурса, Хорасана и Памиро-Алая.

Наибольшее разнообразие секций рода *Cousinia* мы обнаруживаем в Памиро-Алае — 36—40 секций рода и 169—171 вид; из них более 130 — эндемы для этой территории. Если считать, что в роде 77—80 секций, то выходит, что почти половина разнообразия рода представлена на этой территории. Здесь мы отмечаем целый ряд эндемичных секций, таких как *Homalochaetae* Juz., *Stenarctium* Juz., *Kükenthalia* Juz., *Chrysis* Juz. и др. Эта территория является центром разнообразия такой большой группы видов, как секция *Alpinae* Bunge, свойственной восточной половине ареала рода. В этой группе в настоящее время насчитывается 37 видов; только 1 вид — *C. multiloba* нарушает границу восточных и западных «кузиниевых флор»; он распространен от гор Южного и Центрального Ирана до Хорасана и Копетдага и через весь Гиндукуш до долины Курам, и на юге до гор Белуджистана. Из 37 видов этой секции на территории Памиро-Алая произрастает 22 вида, в том числе 20 эндемов этого региона; 3 вида — в Западном Тянь-Шане, из них 1 является его эндемом; 13 видов — в районах Южного Гиндукуша, причем только 5 видов эндемичны для них, 10 видов — на территории Северного Афганистана, из них только 2 эндема. Памиро-Алай является также ареной мощного развития видов секции *Microcarpae* Bunge s. l. Широко представлены здесь и виды главным образом восточной секции *Congestae* Bunge и среднеазиатско-пригималайской секции *Eriocousinia* Tschern.

На северных территориях Памиро-Алая встречается 86 видов, из них 44 эндема, а на южных — 112—113 видов, из них 66 эндемов. Среди 86 видов, встречающихся в Северном Памиро-Алае, общих с Тянь-Шанем 16, в том числе широко распространенных 7, а общих с Южным Памиро-Алаем — 28, в том числе 7 широко распространенных.

Наибольшее разнообразие рода в северном Памиро-Алае наблюдается в западных районах, где отмечено 60—63 вида, из них 25—27 эндемов. К востоку происходит обеднение формами, и в районах Алая мы зарегистрировали лишь 30 видов, из них только 7—9 эндемов, среди которых 2 вида — явные гибриды.

Большое разнообразие рода выявляется на южных территориях Памиро-Алая. Из 112—113 видов, встречающихся здесь, 66 эндемичны

для этой территории, 26 видов заходят в районы Северного Афганистана, 7 видов широко распространенные. Однако при значительном разнообразии видов Южный Памиро-Алай почти не имеет эндемичных секций, но, как правило, здесь наибольшее число эндемичных видов в секциях, которые эндемичны для более обширных территорий, простирающихся от Северного (особенно Северо-Западного) Памиро-Алая до Северного Афганистана. Именно этот большой и цельный регион является основным центром разнообразия рода *Cousinia*. На этой территории сосредоточено основное разнообразие секций рода — 46, из них эндемичных — 10—12.

Территория Северного Афганистана (от Южного Памиро-Алая до северных склонов Гиндукуша) по составу кузиний является переходной. Здесь произрастает 70 видов, из них 25 эндемичны для этой территории. Из 70 видов 26—27 заходят в районы Южного Памиро-Алая, 24—25 видов — в районы Южного Гиндукуша (за исключением самых восточных участков), 13 видов широко распространенные, а 8—10 видов — общие для районов Памиро-Алая и Южного Гиндукуша. На этой территории хорошо представлены виды секций *Actinia* Bunge (10 видов, из них 8 эндемов) и *Alpinae* Bunge (10 видов, из них 6 эндемов). До этих районов доходит 1 вид секции *Leucocaulon* Tschern., остальные 2 вида которой распространены от Хорасан-Копетдага (1 вид) через Бадхыз (1 вид) до этой территории. Здесь же мы встречаем 1 вид секции *Stenocephalae* Bunge, виды которой вообще не свойственны восточной половине ареала рода и очень широко распространены в западной половине ареала.

Мощный центр разнообразия форм имеется также в южных районах восточной половины ареала рода. Здесь произрастает 100—102 вида, из них около 68 эндемов для этой территории. В этих районах встречаются представители 32—34 секций (около 10 секций — монотипные и эндемичные). Среди расселившихся на этих территориях видов *C. stocksii*, *C. umbrosa*, *C. lachnosphaera*, *C. deserti*, *C. gabrielae*, *C. onopordioides*, *C. afghanica*, *C. multiloba*, *C. congesta*, *C. microcarpa*, *C. turkmenorum*, *C. prolifera*, *C. tenella*, т. е. 13 видов из 16 широко распространенных. Из этих 13 видов только 3 вида на западе связаны с горами Центрального Ирана, а 10 видов — с горами Хорасана и Центрального Ирана. Особая роль Хорасана в расселении видов *Cousinia* несомненна. Территория южных районов ареала рода населена своеобразными видами, такими как *C. ammophila* Rech. f., *C. tricolor* Rech. f., видами примитивной секции *Scariosae* Rech. f., возможно, исходных для видов секции *Alpinae* Bunge; из 12 видов секции *Racemosae* Rech. f., тоже связанных с видами секции *Alpinae* Bunge, здесь встречается 9 видов, многочисленны и представители секций *Eriocousinia* Tschern., *Actinia* Bunge, т. е. секций, широко представленных в Памиро-Алае. Однако видовой набор перечисленных секций на южной территории ареала рода иной. Все это позволяет нам говорить о восточной «кузиниевой флоре» как особой.

Если южную часть восточной половины ареала рода разделить на Южный Афганистан и Белуджистан, с одной стороны, и на юго-восточные районы — Верхний Панджшир, Нуристан, Читрал, Гильгит и пригималайские районы, с другой, то становится очевидным, что наибольшее разнообразие рода сосредоточено в Южном Афганистане и Белуджистане, где встречается 85—87 видов рода, из них 52 эндема. Из этих 85—87 видов 15 нарушают границы западных и восточных «кузиниевых флор» (это 13 видов с широкими ареалами и 2 вида из секции *Lepidae* Bunge, заходящие в районы Бадхыза). Исключительно в Юго-Западном Гиндукуше мы встречаем 11 видов, в Центральном Гиндукуше — 19, а в южных районах Гиндукуша — 15 эндемичных видов. Видов, общих с районами Северного Афганистана, — 23.

В юго-восточных же районах ареала рода наблюдается сильное обеднение формами; здесь произрастает только 30 видов, из них 8 эндемов, 18 видов заходят на территорию Северного Афганистана, 15 видов — в районы Южного Афганистана и Белуджистана (из них 10 видов заходят и в районы Северного Афганистана). Только 3 вида из широко распространенных до-

ходят до юго-восточных границ ареала рода, да и те сорные. Из изложенного видно, что пригималайские территории не являются особым центром разнообразия рода, они связаны с южногиндукушским и особенно с памироалайско-североафганским центрами разнообразия.

Таким образом, в восточной половине ареала рода мы можем наметить 2 больших центра разнообразия рода: 1) памироалайско-североафганский и 2) южногиндукушский (или южноафганский). Сравнительно небольшой, но весьма своеобразный центр разнообразия есть и в Западном Тянь-Шане.

На самой юго-восточной границе ареала рода в районах от Нуристана до Западных Гималаев встречается только 8—9 видов, из которых 3 вида широко распространенные и сорные: *C. microcarpa*, *C. prolifera*, *C. tenella*, 1 вид — *C. thomsonii* C. B. Clark — примитивный тип секции *Eriocousinia* Tschern. и 4 вида из секции *Microcarpae* Bunge s. l.

Из вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

1. Многочисленные виды *Cousinia* Cass., одного из крупнейших и своеобразных родов Ирано-Туранской подобласти, распределяются в пределах ареала рода неравномерно. Прежде всего выделяются 2 основных участка ареала со специфичным для каждого из них набором секций. Это участок, включающий западные или иранские территории от низменного Ирака и Восточной Турции до Копетдага и Иранского Белуджистана, и участок, включающий восточные или среднеазиатско-афганские территории от Паропамиза и Южного Гиндукуша до Северного Тянь-Шаня и пустынь Северного Казахстана. Граница, разделяющая эти территории, проведена по рекам Теджену и Герируду и по меридиану Сеистана. Эта граница — одна из важнейших флористических границ на территории Ирано-Турана, разделяющая 2 основных типа горных флор Ирано-Турана. Она соответствует границе между Иранским и Южно-Туркестанским (позднее Пригималайским) участками М. Г. Попова, (1929, 1950, 1963) или Армено-Иранской и Туркестанской провинциями А. Л. Тахтаджяна (1972). Но ранг этой границы, видимо, еще выше. Именно по ней следует отделять так называемые «переднеазиатские» территории от «среднеазиатских» (группы горных провинций).

2. На западных территориях есть не менее 4 центров многообразия рода: 1) атропатенский, 2) курдистанский, 3) центрально- и южноиранский и 4) хорасан-копетдагский. Это распределение центров разнообразия рода *Cousinia* в основном соответствует различным ботанико-географическим регионам (Попов, 1950; Rechinger, 1951; Zohary, 1963; Лавренко, 1965; Тахтаджян, 1970, 1972).

Разнообразие секций при сходных числах видов в этих центрах возрастает с запада на восток.

3. На восточных территориях есть не менее 3 центров многообразия рода: 1) памироалайско-североафганский, 2) южногиндукушский (или южноафганский) и 3) западнотяньшанский, более бедный. Мощные памироалайско-североафганский и южногиндукушский центры богаче любого из центров иранских территорий и по числу видов, и по числу секций. Западнотяньшанский центр по богатству секций и числу видов примерно равноценен любому из иранских центров, но более связан с восточными территориями. На восточных территориях богатство видов и секций рода резко убывает по направлению к чуждым для рода флорам Центральной Азии и Гималаев.

Распределение видов одного из богатейших родов *Compositae* — рода *Cousinia* по восточным территориям позволяет четко разделить их на 2 сравнительно равноценные провинции, проведя границу между ними примерно по гребню Гиндукуша. Северную провинцию обычно называют Южно-Туркестанской или Горно-Среднеазиатской, а южную следовало бы назвать Южно-Гиндукушской или Пуштунской. Наличие же в Тянь-Шане особого центра разнообразия рода показывает на возможность разделения Горной Среднеазиатской провинции на 2 подпровинции: Западно-Тяньшанскую и Памироалайско-Североафганскую, что подтверждает не

вполне решительное разделение этих территорий Е. П. Коровиным (1962). Территории, где наблюдается значительное обеднение рода *Cousinia* в Северном Тянь-Шане, отчасти в Алае и в Пригималайских странах, следует рассматривать отдельно от вышеуказанных регионов.

4. Судя по составу рода, основное разнообразие его приурочено к среднегорным районам, хорошо представлен он и в низкогорьях, несколько беднее в высокогорьях и очень бедно на аридных равнинах. Род *Cousinia* — типичный представитель горных флор Ирано-Турана.

ЛИТЕРАТУРА

Грубов В. И. (1963). Растения Центральной Азии, 1. — Камелин Р. В. (1970). Ботанико-географические особенности флоры советского Копетдага. Бот. ж., 55, 10. — Камелин Р. В. (1973). Флорогенетический анализ естественной флоры Горной Средней Азии. — Кармышева Н. Х. (1966). Род *Cousinia* Cass. Флора Казахстана, 9. — Коровин Е. П. (1962). Растительность Средней Азии и Южного Казахстана, 2. — Лавренко Е. М. (1962). Основные черты ботанической географии пустынь Евразии и Северной Африки. Комаровск. чтения, XV. — Лавренко Е. М. (1965). Провинциальное разделение Центральноазиатской и Ирано-Туранской подобластей Афро-Азиатской пустынной области. Бот. ж., 50, 1. — Попов М. Г. (1929). Дикие плодовые деревья и кустарники Средней Азии. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., *22*, 3. — Попов М. Г. (1950). О применении ботанико-географического метода в систематике растений. Сб.: Проблемы ботаники, 1. — Попов М. Г. (1963). Основы флорогенетики. — Прозоровский А. В. и В. П. Малеев. (1947). Азиатская пустынная область. В кн.: Геоботаническое районирование СССР. Тр. Комисс. по ест.-истор. районированию СССР, II, 2. — Тахтаджян А. Л. (1970). Происхождение и расселение цветковых растений. — Тахтаджян А. Л. (1972). Ботанико-географический очерк Араратской котловины. В кн.: А. Л. Тахтаджян, Ан. А. Федоров. Флора Еревана. — Чернева О. В. (1962а). Род *Cousinia* Cass. Флора УзбССР, 6. — Чернева О. В. (1962б). Род *Cousinia* Cass. Флора СССР, 27. — Чернева О. В. (1962в). Опыт системы рода *Cousinia* Cass. флоры СССР. Бот. матер. Герб. Инст. бот. АН УзбССР, 17. — Rechinger K. H. (1951). Crundzüge der Pflanzenverbreitung im Iran. Verhandl. Zool.-Bot. Ges. Wien, 92. — Rechinger K. H. (1953). Cousinia-Studien. Osterr. Bot. Zeitschr., 100, 4/5. — Rechinger K. H. (1972). *Compositae—Cynareae*. I: *Cousinia*. Flora Iranica, 90. — Zohary M. (1963). On the geobotanical structure of Iran. Bull. Res. Counc. Israel, sect. D, Suppl. 11 D.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Получено 13 IV 1973.

SUMMARY

The analysis of geographical distribution of the typical representative of mountain flora of Iran-Turan — the genus *Coustnia* Cass. is presented. It is shown that the area of the genus is devided into two sharply differing regions: the western region, with 251 species, and the eastern region, with 340 species. This boundary is broken by 16 species only. The contemporary variety centres of the genus are distinguished; as a rule, they correspond to the different botanic-geographical regions.

УДК 581.9 : 582.34 (571.66)

О. М. Афонина

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ КОНКРЕТНЫХ БРИОФЛОР ЧУКОТСКОГО ПОЛУОСТРОВА

O. M. AFONINA. THE CHARACTERISTICS OF SOME CONCRETE BRYOFLORAS OF THE CHUKOTSK PENINSULA

При бриологических исследованиях на Чукотском полуострове в 1969 и 1970 гг. был применен метод конкретных бриофлор. Изучались мхи в 6 пунктах, расположенных на южном и восточном побережьях полуострова. В статье приводится сводная таблица конкретных бриофлор, дается их краткая характеристика. Особенности, которые были обнаружены в их таксономическом составе, объясняются прежде всего местными природными условиями: рельефом района и составом горных пород.

Метод конкретных флор был разработан и впервые применен при флористических исследованиях Крайнего Севера А. И. Толмачевым. Под конкретной флорой он понимает «. . . некоторую весьма реальную совокупность видов, действительно обитающих в одном определенном районе, в пределах которого эти виды комбинируются лишь в зависимости от внешних условий, причем совместное (или почти совместное) нахождение любых из этих видов не является в принципе исключением». (Толмачев, 1932).

Одно из достоинств этого метода заключается в получении сравнимого флористического материала. Важным условием для выявления конкретной флоры является установление достаточной площади обследования. «Район, избираемый для изучения конкретной флоры, должен быть достаточно мал для того, чтобы обеспечить действительную универсальность для него данной флоры, вместе с тем достаточно велик для того, чтобы охватить в некоторой повторности все возможные в его условиях типы местообитаний» (Толмачев, 1970).

В настоящее время метод конкретных флор получил широкое применение, особенно в практике флористических исследований арктических цветковых растений. Нами этот метод был впервые использован при изучении бриофлоры Чукотского полуострова. Применение метода конкретных флор для целей познания мхов имеет свои особенности. В частности, в полевых условиях многие мхи нельзя определить до вида, и видовой состав бриофлоры выявляется только после тщательной камеральной обработки.

Бриологические исследования производились в нескольких пунктах на южном и восточном побережьях полуострова. Размер территории, обследованной при установлении каждой конкретной бриофлоры, равнялся примерно 10 кв. км. Сбор материала проводился по типам местообитаний и продолжался в каждом пункте около двух недель. После камеральной обработки коллекций был достаточно полно выявлен видовой состав шести следующих конкретных бриофлор (см. рисунок): *К* — окрестностей залива Креста; *Н* — окрестностей пос. Нунлигран; *А* — окрестностей оз. Аччен; *Пр* — окрестностей бухты Провидения; *Л* — окрестностей пос. Лаврентия; *Пн* — окрестностей пос. Пинакуль. При составлении видовых списков были учтены литературные данные (Müller, 1883; Бротерус

ТАБЛИЦА 1

Сводный список видов мхов в конкретных бриофлорах Чукотского полуострова

Вид	Окрестности залива Креста	Окрестности пос. Нунлигран	Окрестности оз. Аччен	Окрестности бухты Провидения	Окрестности пос. Лаврентия	Окрестности пос. Пинакуль
Sphagnum aongstroemii Hartm.	—	+	—	+	+	—
S. balticum (Russ.) C. Jens.	+	+	—	—	+	—
S. compactum DC.	—	—	—	+	+	+
S. contortum Schultz	+	—	—	+	+	—
S. girgensohnii Russ.	—	+	+	+	+	—
S. fimbriatum Wils.	+	+	+	+	+	+
S. imbricatum Russ.	—	+	—	—	—	—
S. lenense H. Lindb.	—	—	+	+	+	—
S. lindbergii Schimp.	—	—	—	+	—	—
S. magellanicum Brid.	+	—	—	+	+	—
S. nemoreum Scop.	—	+	—	—	+	+
S. obtusum Warnst.	—	—	—	—	+	—
S. orientale L. Savicz	—	—	—	—	+	—
S. perfoliatum L. Savicz	—	—	+	—	—	—
S. riparium Aongstr.	—	—	—	—	+	—
S. rubellum Wils.	+	+	—	+	+	—
S. russowii Warnst.	—	+	—	—	—	—
S. squarrosum Crome	+	+	+	+	+	+
S. subsecundum Nees	+	—	—	+	+	+
S. teres (Schimp.) Aongstr.	—	+	+	+	—	+
S. warnstorfii Russ.	+	+	+	+	+	+
Andreaea alpestris (Sharp) Schimp.	+	+	—	+	—	—
A. blyttii Schimp.	+	—	—	—	—	—
A. obovata Thed.	+	+	+	+	+	—
A. papillosa Lindb.	+	+	+	+	+	—
A. rupestris Hedw.	+	+	+	+	+	+
Oligotrichum hercynicum (Hedw.) Lam. et DC.	—	—	—	—	+	—
Psilopilum cavifolium (Wils.) Hag.	+	+	—	+	+	—
P. laevigatum (Wahlenb.) Lindb.	+	+	—	—	—	—
Lyellia aspera (Hag. et C. Jens.) Frye	+	—	—	—	—	—
Pogonatum capillare (Richs.) Brid.	+	+	+	+	+	—
P. urnigerum (Hedw.) P. Beauv.	+	+	+	+	+	+
Polytrichum alpestre Hoppe	+	+	+	+	+	+
P. alpinum Hedw.	+	+	+	+	+	+
P. commune Hedw.	+	+	+	+	+	+
P. fragile Bryhn	+	+	+	+	+	+
P. gracile Sm.	—	—	+	+	+	—
P. hyperboreum R. Brown	+	+	+	+	+	+
P. jensenii Hag.	—	+	+	—	—	—
P. juniperinum Hedw.	+	—	+	+	+	—
P. piliferum Hedw.	+	+	+	+	+	+
P. swartzii Hartm.	—	—	—	+	—	—
Ditrichum flexicaule (Schwaegr.) Hampe	+	+	+	+	+	+
Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.	+	+	+	+	+	+
Distichium capillaceum (Hedw.) B. S. G.	+	+	+	+	+	+
D. inclinatum (Hedw.) B. S. G.	+	—	—	—	+	+
Bryoxiphium savatieri (Husn.) Mitt.	+	—	—	—	—	—
Seligeria polaris Berggr.	+	—	+	—	—	—
Blindia acuta (Hedw.) B. S. G.	—	+	+	—	+	—
Dicranella cerviculata (Hedw.) Schimp.	—	—	—	—	+	—
D. subulata (Hedw.) Schimp.	+	—	—	—	+	—
Amphidium mougeotii (B. S. G.) Schimp.	+	+	+	+	—	—
Cynodontium strumiferum (Hedw.) Lindb.	+	+	—	—	+	—
C. tenellum (Schimp.) Limpr.	+	—	—	—	—	—
Dicranoweisia crispula (Hedw.) Milde	+	+	+	+	+	+
Oncophorus compactus (B. S. G.) Schljak.	+	+	+	+	+	+
O. virens (Hedw.) Brid.	+	+	+	+	+	—
O. wahlenbergii Brid.	+	+	+	+	+	+
Arctoa fulvella (Dicks.) B. S. G.	+	+	—	+	+	—
Kiaeria glacialis (Berggr.) Hag.	—	+	+	+	+	+
K. starkei (Web. et Mohr) Hag.	—	+	—	—	+	—

Вид	Окрестности залива Креста	Окрестности пос. Нунлигран	Окрестности оз. Аччен	Окрестности бухты Провидения	Окрестности пос. Лаврентия	Окрестности пос. Пинакуль
Dicranum acutifolium (Lindb. et Arn.) C. Jens.	+	—	—	+	+	+
D. angustum Lindb.	+	+	+	+	+	+
D. bonjeanii De Not.	—	—	+	+	—	—
D. brevifolium (Lindb.) Lindb.	+	—	+	—	—	—
D. congestum Brid.	+	+	+	+	+	+
D. elongatum Schleich. ex Schwaegr.	+	+	+	+	+	+
D. fuscescens Turn.	+	—	+	—	+	+
D. groenlandicum Brid.	—	+	—	+	—	—
D. majus Turn.	—	+	+	+	+	+
D. spadiceum Zett.	+	+	+	+	+	+
Fissidens adianthoides Hedw.	—	—	—	—	+	—
F. bryoides Hedw. var. *gimnandrus* (Buse) Ruthe	+	—	—	—	—	—
F. osmundoides Hedw.	+	+	+	—	+	—
Encalypta alpina Sm.	+	—	—	—	+	+
E. brevicollis (B. S. G.) Aongstr.	—	—	+	—	—	—
E. procera Bruch	—	—	—	—	+	—
E. rhabdocarpa Schwaegr.	+	—	+	—	+	+
E. streptocarpa Hedw.	—	—	+	—	—	—
E. vulgaris Hedw.	—	—	+	—	—	—
Bryobrittonia pellucida Williams	—	—	+	—	+	—
Tortula mucronifolia Schwaegr.	—	—	—	—	+	—
T. norvegica (Web.) Lindb.	+	—	—	—	—	—
T. ruralis (Hedw.) Crome	+	+	+	+	+	+
Tortella fragilis (Hook. et Wils.) Limpr.	+	+	+	—	+	—
T. tortuosa (Hedw.) Limpr.	—	—	+	—	+	—
Trichostomum crispulum Bruch	—	—	—	—	+	—
T. cuspidatissimum Card. et Ther.	+	+	+	+	+	+
Barbula icmadophila Schimp. ex C. Muell.	—	—	+	—	+	—
B. reflexa (Brid.) Brid.	—	—	—	—	+	—
Bryoerythrophyllum recurvirostre (Hedw.) Chen.	+	+	+	+	+	+
Schistidium agassizii Sull. et Lesq.	—	+	—	+	—	—
Sch. alpicola (Hedw.) Limpr.	+	+	+	+	+	+
Sch. apocarpum (Hedw.) B. S. G.	+	+	+	+	+	+
Sch. confertum (Funck) B. S. G.	+	+	—	—	—	—
Sch. gracile (Schleich.) Limpr.	+	+	+	—	+	—
Hydrogrimmia mollis (B. S. G.) Loeske	—	—	—	+	—	—
Grimmia elongata Kaulf	—	—	+	—	—	—
G. incurva Schwaegr.	+	—	—	—	—	—
G. torquata Grev.	+	+	—	—	—	—
Rhacomitrium canescens (Hedw.) Brid.	+	+	+	+	+	+
Rh. lanuginosum (Hedw.) Brid.	+	+	+	+	+	+
Rh. microcarpum (Hedw.) Brid.	—	+	+	+	—	—
Funaria hygrometrica Hedw.	+	—	—	—	—	—
Tayloria lingulata (Dicks.) Lindb.	—	—	—	—	+	—
Tetraplodon mnioides (Hedw.) B. S. G.	+	+	+	+	+	+
T. paradoxus (R. Brown) Hag.	+	—	—	+	—	—
T. urceolatus (Brid.) B. S. G.	—	—	+	—	—	—
Splachnum ovatum Hedw.	+	—	—	—	—	—
S. vasculosum Hedw.	+	—	—	+	+	—
Haplodon wormskioldii (Hornem.) Hag.	+	+	+	+	+	+
Leptobryum pyriforme (Hedw.) Wils.	—	—	—	+	+	+
Pohlia annotina (Hedw.) Lindb.	—	—	+	—	—	—
P. bulbifera (Warnst.) Warnst.	+	—	+	—	+	+
P. cruda (Hedw.) Lindb.	+	+	+	—	+	+
P. crudoides (Sull. et Lesq.) Broth.	—	+	—	+	+	—
P. drummondii (C. Muell.) Andrews	—	+	+	—	—	—
P. gracilis (B. S. G.) Lindb.	—	+	—	+	—	—
P. nutans (Hedw.) Lindb.	+	+	+	+	+	+
P. proligera (Limpr.) Lindb.	+	—	—	—	+	+
P. rothii (Correns ex Limpr.) Broth.	+	—	—	—	+	+
Mniobryum wahlenbergii (Web. et Mohr) Jenn.	—	+	—	—	+	+
Plagiobryum demissum (Hornsch.) Lindb.	—	—	+	+	—	—
Anomobryum filiforme (Dicks.) Solms	—	—	—	+	—	—
Bryum arcticum (R. Brown) B. S. G.	—	—	—	+	—	—

Вид	Окрестности залива Креста	Окрестности пос. Нунлигран	Окрестности оз. Аччен	Окрестности бухты Провидения	Окрестности пос. Лаврентия	Окрестности пос. Пинакуль
B. argenteum Hedw.	+	+	+	+	+	+
B. caespiticium Hedw.	—	—	—	—	+	—
B. calophyllum R. Brown	—	—	—	—	—	+
B. teres Lindb.	+	+	—	—	—	—
B. tortifolium Brid.	+	+	+	+	+	—
B. wrightii Sull.	—	+	—	—	+	—
Mnium affine Bland. ex Funck	—	—	—	—	+	—
M. blyttii B. S. G.	—	—	—	—	+	—
M. cinclidioides Hueb.	+	+	—	+	+	—
M. curvatulum (Lindb.) Limpr.	+	+	+	+	+	+
M. immarginatum Broth.	—	+	—	—	—	—
M. medium B. S. G.	+	—	—	+	—	—
M. orthorrhynchum C. Muell.	+	+	+	+	+	+
M. rugicum Laur.	+	+	+	+	+	—
M. spinosum (Voit.) Schwaegr.	+	—	—	—	+	—
M. stellare Hedw.	+	—	—	—	—	—
Cyrtomnium hymenophyllum (B. S. G.) Holmen	+	—	—	—	+	—
C. hymenophylloides (Hueb.) Nyh.	+	—	+	—	—	—
Cinclidium arcticum (B. S. G.) Schimp.	+	+	+	+	+	+
C. latifolium Lindb.	—	+	—	—	+	+
C. stygium Sw.	—	—	+	—	—	—
C. subrotundum Lindb.	—	—	+	+	—	—
Aulacomnium acuminatum (Lindb. et Arn.) Warnst.	—	+	—	—	+	—
A. palustre (Hedw.) Schwaegr.	+	+	+	+	+	+
A. turgidum (Wahlenb.) Schwaegr.	+	+	+	+	+	+
Paludella squarrosa (Hedw.) Brid.	—	+	—	+	+	+
Meesia longiseta Hedw.	—	—	—	+	+	—
M. trifaria Crum, Steere et Anderson	+	+	+	+	+	+
M. uliginosa Hedw.	+	+	+	+	+	+
Catoscopium nigritum (Hedw.) Brid.	+	+	+	+	+	+
Conostomum tetragonum (With.) Lindb.	+	+	+	—	+	+
Plagiopus oederi (Brid.) Limpr.	+	+	+	—	+	—
Bartramia ithyphylla Brid.	+	+	+	+	+	+
B. pomiformis Hedw.	+	—	—	—	—	—
B. subulata B. S. G.	—	—	—	—	+	—
Philonotis arnellii Husn.	+	—	—	—	—	—
Ph. fontana (Hedw.) Brid.	+	+	+	+	+	+
Ph. tomentella Mol.	+	+	+	—	+	+
Timmia austriaca Hedw.	+	—	+	—	+	+
T. bavarica Hessl.	—	—	+	—	—	—
T. comata Lindb. et Arn.	+	—	+	—	+	+
T. norvegica Zett.	+	—	—	—	+	—
Orthotrichum fastigiatum Bruch	—	—	+	—	—	—
O. killiasii C. Muell.	+	+	+	—	—	—
O. speciosum Husn.	+	—	—	—	—	—
Climacium dendroides (Hedw.) Web. et Mohr	+	+	—	+	+	+
Neckera oligocarpa Bruch	+	+	+	—	—	—
N. pennata Hedw.	—	—	+	—	—	—
Myurella apiculata (Hueb.) B. S. G.	+	+	+	—	+	—
M. julacea (Schwaegr.) B. S. G.	+	+	+	+	+	+
Leskeella nervosa (Brid.) Loeske	+	+	+	—	—	—
Pseudoleskeella tectorum (A. Br.) Kindb.	—	—	+	—	—	—
Lescuraea radicosa (Mitt.) Moenkem.	—	—	+	—	—	—
Heterocladium papillosum (Lindb.) Lindb.	+	+	+	—	—	—
Thuidium abietinum (Schwaegr.) B. S. G.	+	+	+	+	+	+
Th. philibertii Limpr.	+	—	—	—	—	+
Helodium blandowii (Web. et Mohr) Warnst.	—	—	—	—	—	+
Cratoneurum curvicaule (Jur.) Roth	+	—	—	+	+	—
C. filicinum (Hedw.) Roth	—	—	—	—	+	—
Campylium chrysophyllum (Brid.) Bryhn	+	+	—	—	+	—
C. krylovii (Podp.) Lazar.	+	—	—	—	—	—
C. polygamum (B. S. G.) Lange et C. Jens.	+	+	+	+	+	+
C. protensum (Brid.) Kindb.	+	—	—	—	—	—

Вид	Окрестности залива Креста	Окрестности пос. Нунлигран	Окрестности оз. Аччен	Окрестности бухты Провидения	Окрестности пос. Лаврентия	Окрестности пос. Пинакуль
C. sommerfeltii (Myr.) Bryhn	+	—	+	—	—	—
C. stellatum (Hedw.) Lange et C. Jens.	+	+	+	+	+	+
C. zemliae C. Jens.	—	—	—	—	+	—
Amblystegiella sprucei (Bruch) Loeske	—	+	—	—	—	—
Drepanocladus aduncus (Hedw.) Moenkem	+	—	—	—	+	+
D. badius (Hartm.) Roth	+	+	+	+	+	+
D. exannulatus (B. S. G.) Warnst.	+	+	+	+	+	+
D. fluitans (Hedw.) Warnst.	—	+	—	—	—	—
D. intermedius (Lindb.) Warnst.	+	+	+	+	+	+
D. latifolius (Lindb. et Arn.) Broth.	+	+	+	—	+	—
D. revolvens (Turn.) Warnst.	+	+	+	+	+	+
D. uncinatus (Hedw.) Warnst.	+	+	+	+	+	+
Hygrohypnum polare (Lindb.) Broth.	+	+	+	+	—	—
H. smithii (Sw.) Broth.	—	—	—	+	—	—
Scorpidium scorpioides (Hedw.) Limpr.	—	+	—	—	+	—
S. turgescens (Th. Jens.) Moenkem.	+	—	+	—	+	—
Calliergon cordifolium (Hedw.) Kindb.	—	—	—	+	+	—
C. giganteum (Schimp.) Kindb.	—	—	—	+	+	+
C. richardsonii (Mitt.) Kindb.	+	+	+	+	+	+
C. sarmentosum (Wahlenb.) Kindb.	+	+	+	+	+	+
C. stramineum (Brid.) Kindb.	—	+	—	—	+	—
C. trifarium (Web. et Mohr) Kindb.	+	—	+	—	—	—
Tomenthypnum nitens (Hedw.) Loeske	+	+	+	+	+	+
Brachythecium campestre (Bruch) B. S. G.	—	—	—	—	+	—
B. glaciale B. S. G.	—	—	—	+	—	—
B. mildeanum (Schimp.) Milde	+	—	+	+	+	+
B. plumosum (Hedw.) B. S. G.	—	—	—	—	+	—
B. salebrosum (Web. et Mohr) B. S. G.	—	—	+	+	+	—
B. turgidum (Hartm.) Kindb.	+	+	+	+	+	+
B. velutinum (Hedw.) B. S. G.	+	—	+	—	—	—
Cirriphyllum cirrosum(Schwaegr.) Grout	+	+	+	+	+	—
Eurhynchium pulchellum (Hedw.) Jennings	—	—	+	—	+	—
Entodon concinnus (De Not.) Par.	+	—	+	—	—	+
Orthothecium chryseum (Schwaegr.) B. S. G.	+	+	+	—	—	—
O. strictum Lor.	—	+	+	—	—	—
Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt.	+	+	+	+	—	—
Pterigynandrum filiforme Hedw.	+	—	+	—	—	—
Isopterygium elegans (Hook.) Lindb.	—	—	—	—	+	—
I. pulchellum (Hedw.) Jaeg. et Sauerb.	+	+	+	—	+	—
Dolichotheca striatella (Brid.) Loeske	—	+	—	—	—	—
Plagiothecium denticulatum (Hedw.) B. S. G.	+	+	—	—	+	—
P. laetum B. S. G.	+	—	—	—	—	—
P. piliferum (Sw.) B. S. G.	—	—	—	—	+	—
P. roeseanum (Hampe) B. S. G.	+	—	—	—	+	—
P. succulentum (Wils.) Lindb.	+	—	+	—	—	—
Hypnum bambergeri Schimp.	+	+	+	—	+	—
H. callichroum (Brid.) B. S. G.	—	—	—	+	—	—
H. cupressiforme Hedw.	+	+	+	+	+	—
H. lindbergii Mitt.	+	+	—	+	+	+
H. pallescens (Hedw.) P. B.	—	—	+	—	—	+
H. pratense Koch	—	—	—	—	+	—
H. recurvatum (Lindb. et Arn.) Limpr.	—	—	+	—	—	—
H. revolutum (Mitt.) Lindb.	+	+	+	—	+	+
H. subimponens Lesq.	+	—	—	—	+	+
H. subplicatile (Lindb.) Limpr.	+	+	+	+	+	+
H. vaucherii Lesq.	+	—	+	—	—	—
Pseudostereodon procerrimum (Mol.) Fleisch.	—	+	—	—	—	—
Ptilium crista-castrensis (Hedw.) De Not.	—	—	+	—	—	—
Rhytidium rugosum (Hedw.) Kindb.	+	+	+	+	+	+
Rhythidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.	—	+	+	+	—	—
Rh. calvescens (Wils.) Broth.	—	—	—	+	—	—
Hylocomium pyrenaicum (Spruce) Lindb.	—	—	—	+	—	—
H. splendens (Hedw.) B. S. G. var. *alaskanum* (Lesq. et James) Limpr.	+	+	+	+	+	+

1914, 1918, 1931; Arnell, 1917; Городков, 1939; Лазаренко, 1940, 1941, 1945; Абрамова, 1956; Кuc, 1966).

Сводный список конкретных бриофлор (табл. 1) включает 251 вид листостебельных мхов. При его составлении использовались также «Определитель листостебельных мхов Арктики СССР» (Абрамова и др., 1961) и «Определитель листостебельных мхов СССР. Верхоплодные мхи» (Савич-Любицкая и Смирнова, 1970). Из общего состава мхов, известных для Чукотского полуострова и насчитывающего 284 вида, 35 видов отсутствуют в нашем сводном списке. Из них 16 видов, приводимых Мюллером (Müller, 1883) для Чукотки, не имеют точной географической привязки, а 19 видов были собраны в других пунктах полуострова. Общими для всех шести конкретных бриофлор являются 58 видов. В основном это мхи, доминирующие в напочвенном покрове в различных растительных сообществах и имеющие широкое распространение на Чукотском полуострове. 72 вида отмечены только для какой-либо одной конкретной бриофлоры.



Расположение пунктов на Чукотском полуострове, в которых проводились бриологические исследования методом конкретных флор.

Пояснения в тексте.

Результаты изучения шести конкретных бриофлор дают не только достаточно полное представление о бриофлоре прибрежных районов Чукотского полуострова, но и позволяют сравнивать и в известной степени выяснять причины сходства и различия отдельных конкретных бриофлор.

Ниже приводится характеристика каждой конкретной флоры мхов. В ней отмечаются природные особенности района, указываются типичные местообитания и в связи с этим производится краткий анализ флоры мхов. Не уделяется особого внимания только тем местообитаниям, видовой состав которых довольно постоянен и которые встречаются во всех районах конкретных бриофлор с небольшими изменениями. Это касается нивальных и луговинных тундр, растительных группировок песчано-галечного субстрата и т. п.

Бриофлора окрестностей залива Креста

Район исследования находится на северном побережье залива Креста, глубоко вдающегося в южную часть Чукотского полуострова (см. рисунок). Рельеф преимущественно горный. К побережью залива подходят южные отроги хр. Искатень. Некоторые склоны сопок очень крутые и представляют сплошные каменистые осыпи. Горный характер рельефа накладывает отпечаток на растительность. Здесь широко распространены горные каменистые кустарничково-лишайниковые тундры с *Rhododendron kamtschaticum* и щебнистые кустарничково-разнотравно-моховые тундры с *Diapensia obovata*, *Vaccinium uliginosum*, *Ledum decumbens*, *Cassiope tetragona*. Моховой покров в них развит слабо, и видовой состав его не богат, чаще других встречаются *Rhacomitrium lanuginosum*, *Polytrichum piliferum*, *Pogonatum urnigerum*, *Schistidium gracile*, *Sch. alpicola*, на камнях растут *Andreaea alpestris*, *A. obovata*, *A. papillosa*, *A. rupestris*.

На карбонатных породах, изолированные выходы которых встречаются в данном районе, развиваются сообщества с видовым составом значительно более разнообразным, чем в сообществах на кислых породах. Кальцефильные варианты растительных сообществ отличаются специфическим набором видов цветковых растений и мхов. Именно в таких местообитаниях был собран целый ряд редких и интересных мхов: *Lyellia aspera*,

Bryoxiphium savatieri, *Encalypta alpina*, *E. rhabdocarpa*, *Trichostomum cuspidatissimum*, *Timmia norvegica*, *Mnium stellare*, *M. orthorrhynchum*, *Cyrtomnium hymenophyllum*, *C. hymenophylloides*, *Orthothecium chryseum*.

У подножий склонов на шлейфах и на конусах выноса встречаются ивнячковые разнотравно-моховые, луговинные и нивальные тундры. Их моховой покров обычно образован широко распространенными гипоарктическими видами: *Tomenthypnum nitens*, *Aulacomnium palustre*, *A. turgidum*, *Rhytidium rugosum*, *Hylocomium splendens* var. *alaskanum*, *Drepanocladus uncinatus*, видами рода *Brachythecium* и др. Ограниченную площадь в этом районе занимают кочкарные осоково-пушицево-моховые тундры и осоковые болота.

Конкретная флора мхов окрестностей залива Креста включает 155 видов листостебельных мхов, которые относятся к 35 семействам и 65 родам. Участие ведущих семейств и родов в данной бриофлоре показано в табл. 2 и 3. 10 ведущих семейств составляют 61% (95 видов) всей конкретной бриофлоры. 16 видов были собраны только в данном районе: *Andreaea blyttii*, *Lyellia aspera*, *Bryoxiphium savatieri*, *Cynodontium tenellum*, *Fissidens bryoides* var. *gimnandrus*, *Tortula norvegica*, *Grimmia incurva*, *Funaria hygrometrica*, *Splachnum ovatum*, *Mnium stellare*, *Bartramia pomiformis*, *Philonotis arnellii*, *Orthotrichum speciosum*, *Campylium krylovii*, *C. protensum*, *Plagiothecium laetum*. Присутствие этих видов во флоре мхов данного района связано с резко выраженным горным характером рельефа и имеющимися выходами известьсодержащих пород.

Бриофлора окрестностей залива Креста одна из наиболее богатых среди выявленных нами конкретных флор. Наряду с типично зональными чертами, которые проявляются в ведущем положении семейств: *Amblystegiaceae*, *Dicranaceae*, *Polytrichaceae* и родов *Sphagnum*, *Polytrichum*, *Dicranum*, *Drepanocladus*, этой флоре мхов присущи черты, обусловленные горным рельефом, что проявляется в значительном участии видов из сем. *Bartramiaceae*, *Hypnaceae*, *Andreaeaceae*.

Бриофлора окрестностей пос. Нунлигран

Пос. Нунлигран расположен на южном побережье полуострова (см. рисунок). Рельеф района горный, наряду с высокими сопками с крутыми каменистыми склонами имеются невысокие гряды сопок с пологими склонами. В широкой межгорной долине много мелких и крупных озер ледникового происхождения, соединенных между собой протоками. Крутые склоны и вершины сопок, сухие шлейфы заняты горными каменистыми или щебнистыми тундрами. Видовой состав мхов в них довольно беден, что связано с кислым составом горных пород. Чаще всего здесь встречаются *Rhacomitrium lanuginosum*, *R. canescens*, на камнях — виды рода *Andreaea*, *Schistidium apocarpum*, *S. confertum*, *S. gracile* и др. К пологим склонам увалов, к шлейфам и днищам долин приурочены кочкарные осоково-пушицево-моховые тундры с *Eriophorum vaginatum* и сырые бугорковатые ивняково-осоково-моховые тундры, а в понижениях встречаются осоковые болота с участием *Carex stans*.

Моховой покров в этих типах тундр развит хорошо и представлен широко распространенными арктическими и гипоарктическими видами: *Tomenthypnum nitens*, *Hylocomium splendens* var. *alaskanum*, *Drepanocladus uncinatum*, *D. revolvens*, *Aulacomnium turgidum*, *A. palustre*, *Calliergon sarmentosum*, *Dicranum congestum*, *D. elongatum*, *Sphagnum girgensohnii*, *S. fimbriatum*, *S. squarrosum*, *S. teres*.

Флора мхов окрестностей пос. Нунлигран включает 131 вид, относящихся к 30 семействам и 66 родам. 10 ведущих семейств составляют 72% (96 видов) всей конкретной бриофлоры. 7 видов были собраны только в этом районе: *Sphagnum imbricatum*, *S. russowii*, *Drepanocladus fluitans*, *Mnium immarginatum*, *Amblystegiella sprucei*, *Dolichotheca striatella*, *Pseudostereodon procerrimum*. Первые три вида характерны для равнинных сырых экотопов, четыре следующих — горные виды.

ТАБЛИЦА 2

Участие ведущих семейств в конкретных бриофлорах Чукотского полуострова

Семейство	Окрестности залива Креста		Окрестности пос. Нунлигран		Окрестности оз. Аччен		Окрестности бухты Провидения		Окрестности пос. Лаврентия		Окрестности пос. Пинакуль	
	место семейства в бриофлоре	число видов	место семейства в бриофлоре	число видов	место семейства в бриофлоре	число видов	место семейства в бриофлоре	число видов	место семейства в бриофлоре	число видов	место семейства в бриофлоре	число видов
Amblystegiaceae	1	18	1	18	2	13	2—3	13	1	18	1	12
Dicranaceae	2	15	2	17	1	14	1	15	2	17	2	11
Polytrichaceae	3	12	3—4	11	3	11	4	12	6	10	4—5	7
Mniaceae	4	10	7	7	6—9	7	6—7	7	5	11	10—13	3
Sphagnaceae	5—7	8	3—4	11	6—9	7	2—3	13	3	16	4—5	7
Grimmiaceae	5—7	8	6	9	6—9	7	6—7	7	—	—	7—9	4
Bryaceae	5—7	8	5	10	4—5	8	5	8	4	12	3	9
Bartramiaceae	8—9	7	9	5	—	—	—	—	9—10	6	7—9	4
Hypnaceae	8—9	7	8	6	4—5	8	9—12	4	8	7	6	5
Andreaeaceae	10—13	5	10—11	4	—	—	9—12	4	—	—	—	—
Splachnaceae	10—13	5	—	—	—	—	9—12	4	—	—	—	—
Brachytheciaceae	10—13	5	—	—	6—9	7	8	6	7	8	10—13	3
Plagiotheciaceae	10—13	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Entodontaceae	—	—	—	—	10—11	5	—	—	—	—	—	—
Trichostomaceae	—	—	10—11	4	10—11	5	—	—	9—10	6	—	—
Meesiaceae	—	—	—	—	—	—	9—12	4	—	—	10—13	3
Ditrichaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7—9	4
Thuidiaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10—13	3

ТАБЛИЦА 3

Участие ведущих родов в конкретных бриофлорах Чукотского полуострова

Род	Окрестности залива Креста		Окрестности пос. Нунлигран		Окрестности оз. Аччен		Окрестности бухты Провидения		Окрестности пос. Лаврентия		Окрестности пос. Пинакуль	
	место рода в бриофлоре	число видов	место рода в бриофлоре	число видов	место рода в бриофлоре	число видов	место рода в бриофлоре	числ видов	место рода в бриофлоре	число видов	место рода в бриофлоре	число видов
Sphagnum . . .	1	8	1	11	3—4	7	1	13	1	16	1—2	7
Polytrichum . .	2—6	7	2—4	7	1	9	2	9	2—3	8	3—4	6
Dicranum . . .	2—6	7	2—4	7	2	8	3	8	4—6	7	1—2	7
Mnium	2—6	7	5—8	5	9—14	3	4—5	5	2—3	8	8—18	2
Drepanocladus . .	2—6	7	2—4	7	5	6	4—5	5	4—6	7	3—4	6
Hypnum	2—6	7	5—8	5	3—4	7	6—8	4	4—6	7	5—6	5
Calliergon . . .	—	—	—	—	—	—	6—8	4	8—9	5	7	4
Pohlia	8—9	5	5—8	5	6	5	9—14	3	7	6	5—6	5
Andreaea	8—9	5	9—10	4	9—14	3	6—8	4	—	—	—	—
Campylium . . .	7	6	—	—	9—14	3	—	—	10—11	4	8—18	2
Schistidium .	10	4	5—8	5	9—14	3	9—14	3	—	—	8—18	2
Brachythecium	—	—	—	—	7—8	4	9—14	3	8—9	5	8—18	2
Bryum	—	—	9—10	4	—	—	9—14	3	10—11	4	8—18	2
Encalypta . . .	—	—	—	—	7—8	4	—	—	—	—	8—18	2
Rhacomitrium . .	—	—	—	—	9—14	3	9—14	3	—	—	8—18	2
Oncophorus . . .	—	—	—	—	9—14	—	9—14	3	—	—	8—18	2
Distichium . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8—18	2
Aulacomnium . .	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	8—18	2
Meesia	—	—	—	—	—		—	—	—	—	8—18	2

Из табл. 2 видно, что ведущее положение занимают сем. *Dicranaceae*, *Amblystegiaceae*, *Sphagnaceae*, *Polytrichaceae*, *Bryaceae*, что характерно для плакорных сообществ тундровой зоны. Значительное участие в бриофлоре представителей таких семейств, как *Grimmiaceae*, *Hypnaceae*, *Bartramiaceae*, свидетельствует о влиянии на состав бриофлоры горного рельефа. В этом районе преобладают горные породы кислого состава и имеются только изолированные выходы известняков. На известняках найдена большая группа кальцефильных видов, значительно пополняющая список мхов района.

Бриофлора окрестностей оз. Аччен

Оз. Аччен находится на южном побережье Чукотского полуострова (см. рисунок). В связи с горным рельефом района здесь преобладают щебнистые кустарничково-разнотравно-моховые и каменистые кустарничково-лишайниковые тундры. Часто встречаются кальцефильные варианты тундр, что связано с выходами известняков. Из цветковых растений для таких местообитаний характерны *Salix rotundifolia*, *Dryas integrifolia*, *D. octopetala*, *Potentilla biflora* и др. В напочвенном покрове принимают участие кальцефильные виды мхов: *Tortella fragilis*, *T. tortuosa*, *Trichostomum cuspidatissimum*, *Barbula icmadophila*, *Bryoerythrophyllum recurvirostre*, *Mnium orthorrhynchum*, *Cyrtomnium hymenophylloides*, *Bartramia pomiformis*, *Distichium capillaceum* и др.

Некоторое своеобразие бриофлоре этого района придают виды, произрастающие на скалах. Скалистые обрывы встречаются на берегу оз. Аччен, вдоль берега р. Гранитной, скалы-останцы нередки на вершинах отдельных сопок. В трещинах и нишах скал, покрытых слоем мелкозема или гумуса, поселяются редкие горные виды. Некоторые из них характерны для умеренных широт: *Neckera oligocarpa*, *N. pennata*, *Leskeella nervosa*, *Pseudoleskeella tectorum*, *Lescuraea radicosa*, *Hypnum recurvatum*, *H. revolutum*, *Plagiothecium succulentum*, *Orthotrichum fastigiatum*, *Encalypta brevicollis*, *E. streptocarpa* и др. Слабее, чем в других районах, здесь представлены кочкарные осоково-пушицево-моховые и сырые бугорковатые ивнячково-осоково-моховые тундры и болота, приуроченные в этом районе к поймам рек Аргытхын и Гранитная и к сырым шлейфам. Для приморских и речных песчаных террас характерны злаково-луговинные группировки, где доминантами в напочвенном покрове являются *Thuidium abietinum*, *Rhytidium rugosum*, *Drepanocladus uncinatus*.

Конкретная бриофлора окрестностей оз. Аччен включает 140 видов мхов, относящихся к 32 семействам и 69 родам. 10 ведущих семейств (табл. 2) составляют 66% (92 вида) бриофлоры. 15 видов мхов были собраны только в данном районе: *Sphagnum perfoliatum*, *Encalypta brevicollis*, *E. streptocarpa*, *E. vulgaris*, *Grimmia elongata*, *Tetraplodon urceolatus*, *Pohlia annotina*, *Cinclidium stygium*, *Timmia bavarica*, *Orthotrichum fastigiatum*, *Neckera pennata*, *Pseudoleskeella tectorum*, *Lescuraea radicosa*, *Hypnum recurvatum*, *Ptilium crista-castrensis*. Наличие этих видов в составе бриофлоры в основном вызвано специфичностью скальных местообитаний. Таким образом, бриофлора окрестностей оз. Аччен имеет особенности, которые связаны с горным характером рельефа и, в частности, с наличием карбонатных горных пород и скальными местообитаниями.

Бриофлора окрестностей бухты Провидения

Бухта Провидения расположена на юго-восточном побережье полуострова (см. рисунок), рельеф района горный, горные породы кислого состава. Сбор материала проводился в окрестностях пос. Урелики, расположенном на северо-восточном берегу бухты, кроме того, был проделан маршрут вдоль юго-западного берега оз. Истихед до морского побережья. В окрестностях пос. Урелики преобладают сырые и заболоченные кочкарные осоково-пушицево-моховые тундры с *Eriophorum vaginatum* и бугорковатые осоково-сфагновые с *Salix pulchra* и *Carex stans* и осоковые болота. Они занимают пологие понижения между сопками, пологие склоны и шлей-

фы сопок. Моховой покров в этих сообществах развит хорошо и в основном представлен обычными широко распространенными видами. В обилии растут *Tomenthypnum nitens*, *Hylocomium splendens* var. *alaskanum*, *Aulacomnium palustre*, *A. turgidum*, *Dicranum elongatum*, в понижениях — *Calliergon sarmentosum*, *Drepanocladus revolvens*, *Oncophorus wahlenbergii* и многие сфагновые мхи.

Каменистые и щебнистые склоны и шлейфы сопок занимают горные кустарничковые тундры. Они довольно бедны, что, по-видимому, связано с горными породами кислого состава. Разнообразие мхов невелико: на камнях растут виды рода *Andreaea*, *Schistidium alpicola*, *Sch. apocarpum*; на мелкоземе среди камней обычны *Rhacomitrium lanuginosum*, *Rh. canescens*, *Polytrichum piliferum*, *Ditrichum flexicaule*, *Distichium capillaceum*.

Всего для окрестностей бухты Провидения известно 119 видов мхов, относящихся к 25 семействам и 51 роду. 10 ведущих семейств (табл. 2) составляют 75% (80 видов). В этом районе были собраны 10 видов мхов, которые отсутствуют в других пунктах: *Sphagnum lindbergii*, *Polytrichum swartzii*, *Hydrogrimmia mollis*, *Anomobryum filiforme*, *Bryum arcticum*, *Hygrohypnum smithii*, *Brachythecium glaciale*, *Hypnum callichroum*, *Rhytidiadelphus calvescens*. *Hylocomium pyrenaicum*. Из них 3 вида (*Hydrogrimmia mollis*, *Hygrohypnum smithii*, *Brachythecium glaciale*) были собраны на камнях в русле ручья, другие являются представителями тундровых группировок.

Относительно этой конкретной бриофлоры также можно отметить, что на типичные зональные черты, которые выражаются в ведущем положении сем. *Dicranaceae*, *Sphagnaceae*, *Amblystegiaceae* (табл. 2), накладываются экологические особенности, связанные с горным характером рельефа. Это проявляется в значительном участии сем. *Grimmiaceae*, *Andreaeaceae*. В целом флора мхов окрестностей бухты Провидения значительно обеднена по сравнению с предыдущими бриофлорами, вероятно, из-за отсутствия известьсодержащих пород и специфических экотопов.

Бриофлора окрестностей пос. Лаврентия

На южном берегу залива Лаврентия, который вдается в восточное побережье Чукотского полуострова, расположен поселок (см. рисунок), в окрестностях которого проводились бриологические исследования. В отличие от предыдущих районов рельеф здесь довольно сглаженный. Преобладают кочкарные осоково-пушицево-моховые и бугорковатые ивнячково-осоково-моховые тундры, занимающие пологие склоны сопок, склоны увалов, шлейфы, долины ручьев. В депрессиях встречаются осоково-сфагновые болота с *Carex stans*.

Горно-равнинный рельеф района в сочетании с карбонатными породами обусловливает экологическое разнообразие местообитаний, чем, по-видимому, в первую очередь объясняется богатство местной бриофлоры по сравнению со всеми остальными изученными бриофлорами. Нельзя не учитывать того, что здесь имеются обширные выходы известняков, где встречается значительное количество кальцефильных мхов. В кальцефильных каменистых кустарничково-лишайниковых и щебнистых кустарничково-разнотравно-моховых тундрах были собраны *Trichostomum cuspidatissimum*, *Tortella tortuosa*, *Barbula reflexa*, *Mnium orthorrhynchum*, *Timmia comata*, *T. norvegica*, *Orthothecium chryseum*, *Hypnum lindbergii* и др. Кроме того, ряд кальцефильных видов был обнаружен на береговых склонах к морю. Эти склоны, подстилаемые карбонатными породами, задернованы, но в результате эрозии между дернинами образовались разрывы, в которых поселяются довольно редкие для этих мест виды мхов: *Fissidens adianthoides*, *Bryobrittonia pellucida*, *Encalypta alpina*, *E. procera*, *Cratoneurum curvicaule*, *C. filicinum*.

Несколько редких горных видов были собраны на скалистых выходах коренных пород кислого состава: *Pohlia crudoides*, *Neckera oligocarpa*, *Isopterygium elegans*.

В результате обследования разных типов местообитаний в составе бриофлоры окрестностей пос. Лаврентия насчитано 162 вида мхов, которые относятся к 39 семействам и 63 родам. 10 ведущих семейств (табл. 2) составляют 68% (111 видов) местной бриофлоры. 22 вида были собраны только в окрестностях пос. Лаврентия: *Sphagnum obtusum*, *S. orientale*, *S. riparium*, *Oligotrichum hercynicum*, *Dicranella cerviculata*, *Fissidens adianthoides*, *Encalypta procera*, *Tortula mucronifolia*, *Trichostomum crispulum*, *Barbula reflexa*, *Tayloria lingulata*, *Bryum caespiticium*, *Mnium affine*, *M. blyttii*, *Bartramia subulata*, *Cratoneurum filicinum*, *Campylium zemliae*, *Brachythecium campestre*, *B. plumosum*, *Isopterygium elegans*, *Plagiothecium piliferum*, *Hypnum pratense*.

В бриофлоре окрестностей пос. Лаврентия ведущее место принадлежит сем. *Amblystegiaceae*, *Dicranaceae*, *Sphagnaceae*, *Bryaceae* (табл. 2), что характерно для тундровой зоны. Некоторые особенности связаны с горным рельефом, однако главная особенность данной бриофлоры — ее флористическая насыщенность — в значительной степени обусловлена распространением в этом районе выходов карбонатных пород.

Бриофлора окрестностей пос. Пинакуль

Пос. Пинакуль расположен на северном берегу залива Лаврентия (см. рисунок). Рельеф района сглаженный, невысокие сопки и увалы чередуются с широкими долинами. Горные породы кислого состава. Преобладают бугорковатые ивнячково-осоково-пушицево-моховые тундры, они занимают пологие склоны сопок, склоны увалов. Кочкарные тундры и осоковые болота приурочены к пологим понижениям между сопками, к долинам ручьев. Каменистые и щебнистые тундры в основном приурочены к плоским вершинам сопок и более крутым склонам. Эти тундры флористически очень бедны, из мхов здесь растут *Ditrichum flexicaule*, *Distichium capillaceum*, *Leptobryum pyriforme*, *Rhacomitrium lanuginosum*, *R. canescens*, *Campylium stellatum* и др.

Бриофлора данного района наиболее бедная, она объединяет 93 вида мхов, относящихся к 26 семействам и 40 родам. 10 ведущих семейств (табл. 2) составляют 71% (66 видов) бриофлоры. 2 вида, *Bryum calophyllum* и *Helodium blandowii*, были найдены только в этом районе.

Во флоре мхов окрестностей пос. Пинакуль наиболее резко проявляются зональные особенности, преобладают семейства и роды (табл. 2, 3), характерные для тундровой зоны. Обедненность бриофлоры, очевидно, связана с отсутствием выходов карбонатных пород и специфических местообитаний.

В табл. 4 обобщены данные о таксономическом составе, о числе видов, родов и семейств в конкретных бриофлорах. Здесь же для каждого пункта приводятся данные о числе видов цветковых растений (Тихомиров и Гаврилюк, 1966; Дервиз-Соколова, 1967; Юрцев и др., 1973), а также указы-

ТАБЛИЦА 4

Число видов, родов и семейств мхов и видов цветковых растений в конкретных флорах Чукотского полуострова

Конкретная флора	Число видов мхов	Число видов цветковых	Соотношение мхов и цветковых	Число родов мхов	Число семейств мхов
Окрестности залива Креста	155	330	1 : 2.1	65	35
Окрестности пос. Нунлигран	131	240	1 : 1.8	66	30
Окрестности оз. Аччен	140	270	1 : 1.9	69	32
Окрестности бухты Провидения	119	200	1 : 1.7	51	25
Окрестности пос. Лаврентия	162	310	1 : 1.9	63	29
Окрестности пос. Пинакуль	93	302	1 : 3.2	40	26

вается соотношение мхов и цветковых растений. Во всех пунктах это соотношение примерно равно 1 : 2, за исключением окрестностей пос. Пинакуль (1 : 3.2), где флора цветковых растений обследовалась на значительно большей территории. Такое соотношение мхов и цветковых растений характерно для арктической области.

Флористически более богатыми, как в отношении цветковых растений, так и в отношении мхов, оказались окрестности пос. Лаврентия, а наиболее бедными — окрестности пос. Пинакуль. В соответствии с проведенным анализом конкретных бриофлор Чукотки можно предполагать, что заметное влияние на флористическую насыщенность оказывают два фактора: рельеф местности и состав горных пород. В связи с горным рельефом района применительно ко мхам выделяется ряд специфических экотопов: скальные выходы, каменистые осыпи, различные варианты каменистых и щебнистых тундр. И чем резче выражен горный характер рельефа, тем многочисленнее набор таких местообитаний, что обусловливает большое разнообразие растительных сообществ и возрастающее богатство видового состава бриофлор. Горный рельеф особенно сильно выражен в окрестностях пос. Нунлигран, в районе оз. Аччен, залива Креста и бухты Провидения. В то же время бриофлоры этих четырех районов довольно сильно отличаются между собой. Вероятнее всего, здесь дополнительно сказывается влияние состава горных пород. Так, в районе бухты Провидения распространены породы кислого состава, и бриофлора этого района значительно беднее других. Напротив, в окрестностях пос. Лаврентия имеется много выходов карбонатных пород, и здесь, в условиях горно-долинного сглаженного рельефа, при большом разнообразии местообитаний, сформировалась наиболее богатая бриофлора. Таким образом, имеются основания объяснить различия, которые обнаружены в изученных бриофлорах Чукотского полуострова, в первую очередь местными природными особенностями.

Возможно, такое толкование не раскрывает полностью существующей взаимосвязи. Нельзя не учитывать того, что различия, выявившиеся в конкретных бриофлорах, отчасти могут зависеть от недостаточной изученности бриофлор каждого из районов, и при повторных исследованиях они несколько сгладятся.

Выявление и уточнение причин отсутствия или, наоборот, широкого распространения того или другого вида дает возможность предполагать произрастание отдельных видов мхов в тундрах, где они не были найдены прежде. В таких случаях целесообразны специальные или повторные поиски, обеспечивающие максимально полную инвентаризацию бриофлоры и дающие оптимальный материал для сравнительно-флористических исследований.

В связи с этим уместно напомнить один из выводов А. И. Толмачева, сделанный им при сравнении конкретных флор Таймыра: «. . . недостаточность обследования районов, различных по деталям физико-географической обстановки (понимая под последним особенности фациального порядка, в противоположность зональным), должна в громадном большинстве случаев приводить к переоценке различий их флор и что, напротив, детализация исследования должна уничтожить эти кажущиеся различия флор, сохраняя действительность лишь тех отличий, которые имеют в узком смысле слова флористический характер, т. е. фиксируя наличие или отсутствие вида в составе флоры как абсолютные явления» (Толмачев, 1935).

В заключение, пользуясь случаем, приношу искреннюю благодарность за помощь в работе А. Л. Абрамовой, И. И. Абрамову и Б. А. Тихомирову.

ЛИТЕРАТУРА

Абрамова А. Л. (1956). Мхи северо-востока Азии. Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. II, Спор. раст., 10. — Абрамова А. Л., Л. И. Савич-Любицкая и З. Н. Смирнова. (1961). Определитель листостебельных мхов Арктики СССР. — Бротерус В. Ф. (1914, 1918, 1931). Мхи Азиатской России. Ч. I (1914) и II (1918).

В кн. Б. А. Федченко: Флора Азиатской России, 4 и 13; ч. III (1931). Тр. Бот. сада АН СССР, XIII, 2. — Г о р о д к о в Б. Н. (1939). Ботанико-географический очерк Чукотского побережья. Уч. зап. Ленингр. пед. инст. им. А. И. Герцена, 21. — Д е р в и з - С о к о л о в а Т. Г. (1967). Ботанико-географические наблюдения в районе залива Креста (Чукотский национальный округ). Бот. ж., 52, 4. — Л а з а р е н к о А. С. (1940, 1941, 1945). Листяні мохи Радянського Далекого Сходу. Бот. ж., АН УРСР, ч. 1, 3—4 (1940); ч. II, 1 (1941); ч. III, 2 (1941); ч. IV, 3—4 (1945). — С а в и ч - Л ю б и ц к а я Л. И. и З. Н. С м и р н о в а. (1970). Определитель листостебельных мхов СССР. Верхоплодные мхи. — Т и х о м и р о в Б. А. и В. А. Г а в р и л ю к. (1965). К флоре беринговского побережья Чукотского полуострова. В кн.: Растения севера Сибири и Дальнего Востока. — Т о л м а ч е в А. И. (1932, 1935). Флора центральной части Восточного Таймыра. Тр. Полярн. комисс., 8 (1932), 25 (1935). — Т о л м а ч е в А. И. (1970). Богатство флор как объект сравнительного изучения. Вестн. ЛГУ, 9, сер. биолог., 2. — Ю р ц е в Б. А., А. В. Г а л а н и н, Т. Г. Д е р в и з - С о к о л о в а, А. Е. К а т е н и н, Ю. П. К о ж е в н и к о в, А. А. К о р о б к о в, В. В. П е т р о в с к и й, Т. В. П л и е в а, В. Ю. Р а з ж и в и н, Н. Н. Т а р а с к и н а. (1973). Флористические находки в Чукотской тундре, 1. Новости сист. высш. раст., 10. — A r n e l l H. W. (1917). Die Mosse der Vega-Expedition. Arkiv för Botanik, 15, 5. — K u c M. (1966). Cryptogams collected on the Chukotski peninsula by K. Podhorski. Rev. bryol. et lichen., 34, 3—4. — M ü l l e r C. (1883). Musci Tschuctschici. Bot. Centralbl., 16.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Получено 15 VIII 1973.

SUMMARY

Bryological studies in the Chukotsk peninsula have been carried out during 1969 and 1970 by the method of concrete floras. The mosses were studied in 6 points of southern and eastern shores of the peninsula. The article contains a general table of the concrete bryofloras'composition, enlisting 251 species and their brief characterization.

УДК 631 533.3 : 582.736

Н. В. Шилова

СТРОЕНИЕ ЗИМУЮЩИХ ВЕГЕТАТИВНЫХ ПОЧЕК НЕКОТОРЫХ ВИДОВ *CRATAEGUS* L.

N. V. SHILOVA. STRUCTURE OF WINTERING VEGETATIVE BUDS OF SOME SPECIES OF THE GENUS *CRATAEGUS* L.

Изучалось строение зимующих вегетативных почек 18 видов *Crataegus*, относящихся к 6 секциям. Виды этого рода различаются размерами почек, числом почечных членов, числом наружных кроющих чешуй, скоростью перехода от створчатого или черепитчатого к полуобъемлющему почкосложению, характером перехода от наружных чешуй к средним и внутренним, типом жилкования чешуй, строением и развитием прилистников. На основании комплекса морфологических признаков выделено 5 типов строения почек. В секции *Sanguineae* строение почек наиболее разнообразно. Становление разных типов строения почек связано с различиями в размерах и степени расчлененности пластинки листа, строении прилистников, с особенностями краевого и верхушечного роста листьев и чешуй.

Выявление отличий видов по зимующим почкам используется для определения видов листопадных деревьев и кустарников в зимнем состоянии (Schneider, 1903; Вольф, 1917; Ильин, 1925). Особенности почкосложения связаны со строением и ростом листьев и почечных чешуй (Diez, 1887; Folgner, 1897; Arnoldi, 1900). Между тем в XX веке эти важные в теоретическом и практическом отношении вопросы почти нацело выпали из поля зрения морфологов.

Вегетативные зимующие почки видов *Crataegus* разнообразны по форме и строению: встречаются полушаровидные, шаровидные, яйцевидные и эллиптические почки; почечный покров образуют почечные чешуи, число которых колеблется от 8 до 18 (Шилова, 1969); почкосложение также бывает разным. При исследовании почек видов боярышника я пыталась выяснить, какие морфологические признаки строения почек можно использовать в таксономических целях, а также стремилась понять взаимосвязи между строением листьев, почечных чешуй и строением почек.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Объектами исследования были 18 видов *Crataegus*, относящиеся к 4 секциям, представленным в Старом Свете (Пояркова, 1939) и к 2 североамериканским секциям (Loudon, 1844; Schneider, 1906, 1912): секция *Sanguineae* Zabel — *C. korolkowii* L. Henry (*C. altaica* Lange p. p.) (Пояркова, 1970), *C. dahurica* Koehne ex Schneid., *C. maximowiczii* Schneid., *C. sanguinea* Pall., *C. remotilobata* H. Raik. ex M. Pop., *C. hissarica* Pojark., *C. chlorosarca* Maxim., *C. nigra* Waldst. et Kit.; секция *Douglasii* (Loud.) Schneid. — *C. daouglasii* Lindl., *C. rivularis* Nutt.; секция *Coccineae* (Loud.) Schneid. — *C. rotundifolia* Moench (*C. glandulosa* Ait.), *C. grayana* Egglest. (*C. flabellata* Lange, non Heldr.); секция *Pinnatifidae* Zabel — *C. pinnatifida* Bunge; секция *Crataegus* — *C. curvisepala* Lindm., *C. turkestanica* Pojark., *C. turcomanica* Pojark., *C. oxyacantha* L.; секция *Azaroli* Loud. —

C. pontica C. Koch. Виды *C. sanguinea*, *C. nigra*, *C. turcomanica*, *C. oxyacantha* были исследованы менее подробно.[1]

При исследовании строения вегетативных зимующих почек у 18 видов рода *Crataegus* мною определялось почкосложение, число почечных членов, общее число чешуй, наружных кроющих чешуй и зачатков листьев; чешуи почек разных видов сравнивались по их способности к верхушечному росту и росту краев, строению, форме и степени развития жилкования.

Материал по видам *C. pontica*, *C. turkestanica*, *C. turcomanica* был собран 22 III 1966 в Ботаническом саду в Ташкенте, а также 14 X 1966 в ущелье Ай-Дере (Копетдаг); почки остальных видов собирались в парках Лесотехнической академии и Ботанического института АН СССР весной, летом и осенью 1966 и 1968 гг. (15 VII—28 VII 1966, 14—16 IX 1966, 29 IV 1968). Верхние пазушные почки удлиненных побегов фиксировались в 75° спирте и в смеси Карнуа. Затем почки, оставленные в спирте, препарировались под бинокулярной лупой МБС-1 в 3—5-кратной повторности. Отрезанные от почек чешуи просветлялись хлоралгидратом и зарисовывались при помощи рисовального аппарата РА—4. Описание строения почек, сделанное при их препарировании, дополнялось изучением их строения на продольных и серийных поперечных срезах. Срезы окрашивались гематоксилином по Делафильду с сафранином.

СТРОЕНИЕ ВЕГЕТАТИВНЫХ ЗИМУЮЩИХ ПОЧЕК

У всех видов боярышника почки закрытые; они состоят из почечных чешуй, катафиллов (переходных форм от чешуй к листьям) и зачатков листьев; у некоторых видов большие прилистники есть уже в почке, у других видов они развиваются позднее. Почечные чешуи развиваются из основания листа, сросшегося с зачаточными прилистниками (Brick, 1914; Федоров, и др., 1962). Первые наружные кроющие чешуи меньше средних и внутренних; у них обычно развита только средняя жилка. У средних и внутренних чешуй более или менее густая сеть жилок, открытого, полуоткрытого или закрытого типа (Daumann и др., 1970), напоминающая жилкование в лепестках. У наружных чешуй почкосложение створчатое или черепитчатое, у внутренних — полуобъемлющее. Переход от строения наружных чешуй к строению внутренних резкий или постепенный.

Виды боярышника различаются по числу листьев на побегах. Число листьев на побегах превышает число зачатков листьев, заложенных в почках осенью предыдущего года.

Строение средних чешуй (таблица) изучалось на поперечных срезах. У видов с крупноклеточной верхней и особенно нижней эпидермой мезофилл крупноклеточный; строение его неоднородно — периферические слои с нижней стороны чешуи состоят из очень крупных тонкостенных клеток, представляющих водозапасающую ткань. Гиподерма и прилегающие к ней слои с верхней стороны сложены более мелкими клетками, позднее становящимися колленхиматозными. В центральной части мезофилла, состоящей из крупных клеток с друзами оксалата кальция, образуются большие воздушные полости. У видов с мелкоклеточной эпидермой чешуи тоньше, мезофилл более мелкоклеточный, неоднородность его выражена слабее. 2—3 слоя мезофилла с нижней и верхней стороны чешуи или только слои с ее нижней стороны наиболее мелкоклеточны. Средняя часть мезофилла состоит из более крупных и тонкостенных клеток с друзами оксалата кальция; при ослизнении их оболочек вблизи от проводящих пучков образуются воздушные полости. Основная часть рядов мезофилла является производными нижней или верхней субэпидермы. Края чешуи я называю толстыми, если поблизости

---

[1] Приношу глубокую благодарность монографу рода А. И. Поярковой за ценные советы и просмотр рукописи.

Некоторые признаки анатомического строения средних почечных чешуй почек *Crataegus* L.

Секция	Вид	Клетки верхней эпидермы	Клетки нижней эпидермы	Число рядов мезофилла	Особенности строения мезофилла	Края чешуй
Sanguineae	*C. korolkowii*	Крупные	Крупнее верхней	7—8	Неоднороден	Средней толщины
	C. maximowiczii	»	То же	10—11	»	»
	C. remotilobata	Мелкие	Крупные	10	»	От толстых до довольно тонких
Douglasii	*C. chlorosarca*	Очень крупные	Крупнее верхней	8—9	Резко неоднороден	Средней толщины
	C. douglasii	Очень мелкие	Крупные	9—10	То же	»
	C. rivularis	Довольно мелкие	Крупнее верхней	8—9	Неоднороден	Довольно тонкие
Coccineae	*C. rotundifolia*	» »	Мелкие	9—10	Резко неоднороден	Толстые
Pinnatifidae	*C. pinnatifida*	Очень мелкие	»	11—12	Слабо дифференцирован	Довольно толстые
Crataegus	*C. curvisepala*	Довольно мелкие	»	8—9	То же	Очень тонкие

от ее края формируется большое число слоев мезофилла; тонкими — если край чешуй на значительном расстоянии сложен только эпидермой. У видов с мелкоклеточной эпидермой края чешуи бывают тонкими или довольно толстыми; у остальных видов их толщина средняя. Срединные пучки очень маленькие, коллатеральные с несколькими ксилемными и ситовидными элементами; в них преобладает флоэмная и ксилемная паренхима. Наружные чешуи отличаются от внутренних развитием перидермы с нижней стороны и числом слоев мезофилла.

Рассмотрим особенности строения видов.

Секция SANGUINEAE

Цикл **S a n g u i n e a e** Pojark.

C. korolkowii. Почки крупные, 3×3 мм, полушаровидные. Осенью они состоят из сравнительно небольшого числа (17—21) почечных членов: 9—11 почечных чешуй, 2 катафиллов и 5—8 зачатков листьев. Уже в почке прилистники хорошо развиты: длина их равна длине листьев. Чешуи первой пары маленькие, они охватывают почку только в ее нижней части, заканчиваются верхушечной лопастью с крупными зубцами, которая соответствует редуцированной пластинке листа; в средней части эти чешуи цельнокрайные или с редкими зубцами. Чешуи 2-й пары раза в 2 длиннее и шире, они соприкасаются своими краями и охватывают почку целиком. У этих чешуй конусовидная лопасть (рис. 1, *А*) развита еще лучше; ниже ее края выемчатые с острыми или тупыми зубцами; кроме срединной, различаются еще редко ветвящиеся внешние жилки. Чешуи 3-й и 4-й пар большие, широкояйцевидные. Строение этих чешуй в общих чертах сходно со строением чешуй 2-й пары. Края их в верхней части выемчатые, вершины зубцов оканчиваются железками; в остальной части чешуи городчато-выемчатые, на тупых зубцах с более крупными сидячими железками. Края 7—8-й чешуй средней толщины: на расстоянии 15—16 эпидермальных клеток их мезофилл становится 3-рядным и еще через несколько клеток — 4-рядным. Сеть жилок полуоткрытого типа. Медианная и внутренние жилки иногда соединяются анастомозами. Внешние жилки ветвятся до 3-го порядка. Негустая сеть жилок пронизывает мезофилл вблизи от краев чешуи; часто жилки доходят до зубцов, заканчивающихся железками. Жилки бо-

лее высоких порядков дифференцируются базипетально. Внутренние 9—10-я чешуи меньше средних, с крупными сидячими железками и более густой сетью жилок на флангах.

В сложении внешних покровов почки принимают участие только 3—5 наружных чешуй, являющихся кроющими; с 3—4-й чешуи почкосложение становится полуобъемлющим. Переход от наружных чешуй к средним и внутренним, имеющим более развитую сеть жилок полуоткрытого типа, быстрый.

Близкое к этому типу строение имели почки *C. dahurica* и *C. sanguinea*. *C. korolkowii* также очень близок к *C. hissarica*. Такой тип строения назовем типом **Sanguineae**.

C. maximowiczii. Почки крупные, 3×3 мм, эллиптические, состоят из 20—22 почечных членов: 12—15 почечных чешуй, 1—3 катафиллов и 5—7 зачатков листьев. Длина прилистников в почке превышает длину листьев. Первая чешуя маленькая. 3 следующие чешуи несколько более крупные, с широким основанием, в верхней части с неравными зубцами, выемчатые; с медианной и внешними жилками. Чешуи 1-й и 2-й пар охватывают почку в ее нижней части. 5—8-я чешуи (рис. 1, *Б*) крупные, ромбической формы, с загнутыми к верхней стороне краями, целиком охватывают почку. Края этих чешуй выемчатые, с острыми или тупыми зубцами. Жилкование слабое: различаются медианная и не ветвящиеся 1—2 внешние жилки. По форме и строению краев 9—11-я чешуи сходны с предыдущими. Только у 10-й чешуи на ее флангах видна более густая сеть жилок, образовавшаяся при ветвлении внешних жилок; часть жилок заканчивается в зубцах или выемках, жилкование полуоткрытого типа. 12—13-я чешуи меньшего размера, но жилкование в них лучше развито: их жилки более или менее равномерно пронизывают весь мезофилл чешуи, а их медианная и латеральные ветви соединены поперечными анастомозами.

В сложении внешних покровов почки принимают участие 5—7 кроющих чешуй. С 5—6-й чешуи почкосложение становится полуобъемлющим. Различия в строении наружных и внутренних чешуй сглажены характером строения чешуй 3—4-й пары.

C. remotilobata. Почки средней величины, полушаровидные, состоят из 20—22 почечных членов: 12—14 чешуй, 1 катафилла и 4—7 зачатков листьев. Прилистники хорошо развиты, их длина равна длине листьев или меньше ее. Чешуи 1-й пары маленькие, узкие, с выемчатыми краями, с одной только срединной жилкой. Чешуи 2-й пары (рис. 2, *Б*) более широкие, с крупными зубцами в верхней части. Чешуи 3-й пары более длинные и узкие, с большой верхушечной по краю выемчатой лопастью. Их внешние жилки не ветвятся. Первые 4 чешуи охватывают почку в ее нижней части, 5-я и 6-я — на 3/4 ее длины. 7-я и особенно 8-я чешуи продолговатые, со слабо загнутыми в верхней части выемчатыми краями, с редкими мелкими железками на вершине зубцов, в нижней части цельнокрайные. Кроме срединной, у них различаются 1—2 редко ветвящиеся внешние жилки. Эти чешуи охватывают почку по всей ее длине. 9—10-я чешуи сходны с чешуями 4-й пары, но крупнее их. На расстоянии 4 эпидермальных клеток от краев этих чешуй их мезофилл 2-рядный, на расстоянии 21—22 клеток — 3-рядный. 11—14-я чешуи обратнояйцевидные, с узким основанием. Обращенная к верхней стороне верхушечная лопасть особенно хорошо выражена у 13-й чешуи; она соответствует редуцированной пластинке листа. Рост краев слабо выражен, в верхней части они выемчатые, с железками на зубцах. Периферические части 9—14-й чешуй пронизаны жилками внешних ветвей, причем у 9—10-ой чешуи наиболее разветвленная их часть приурочена к нижней, а у 12—14-ой, в связи с разрастанием их основания в продольном направлении, к верхней части чешуи. Жилкование на флангах чешуи напоминает жилкование прилистников.

Внешние покровы почки сложены 7—8-ю чешуями, которые являются кроющими на протяжении всей своей нижней поверхности, в ее средней

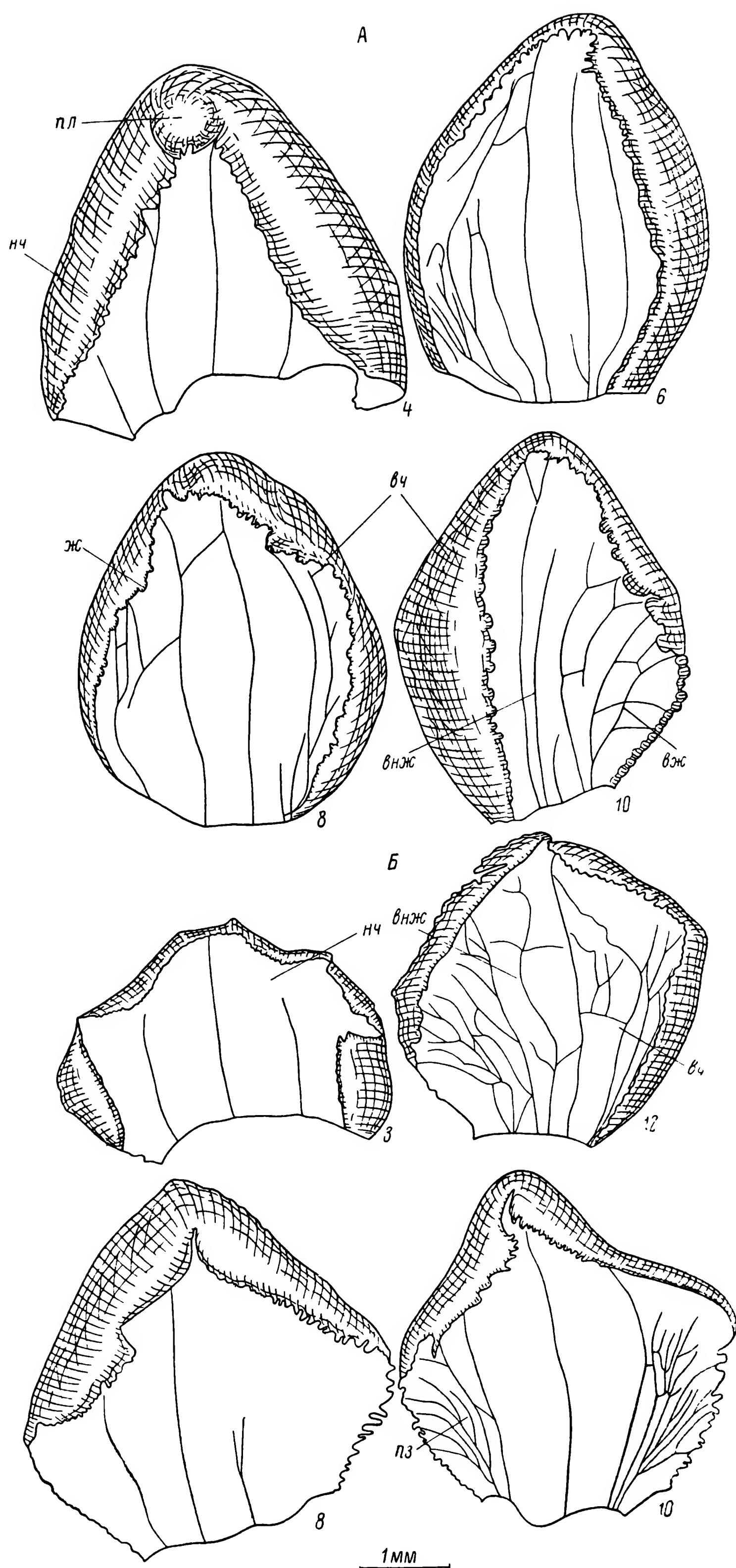


Рис. 1. Строение почечных чешуй *Crataegus korolkowii* L. Henry (*А*) и *C. maximowiczii* Schneid. (*Б*).

Чешуи пронумерованы в акропетальной последовательности. *нч* — наружные чешуи; *вч* — внутренние чешуи; *вж* — внешние жилки; *внж* — внутренние жилки; *пл* — редуцированная пластинка листа; *пз* — прилистниковая зона; *ж* — железки.

или верхней части. В наружных частях почки устанавливается створчатое или черепитчатое почкосложение и только с 7—8-й чешуи оно сменяется полуобъемлющим. Переход от наружных чешуй к внутренним более медленный и постепенный. Этот вид отличается от остальных видов секции

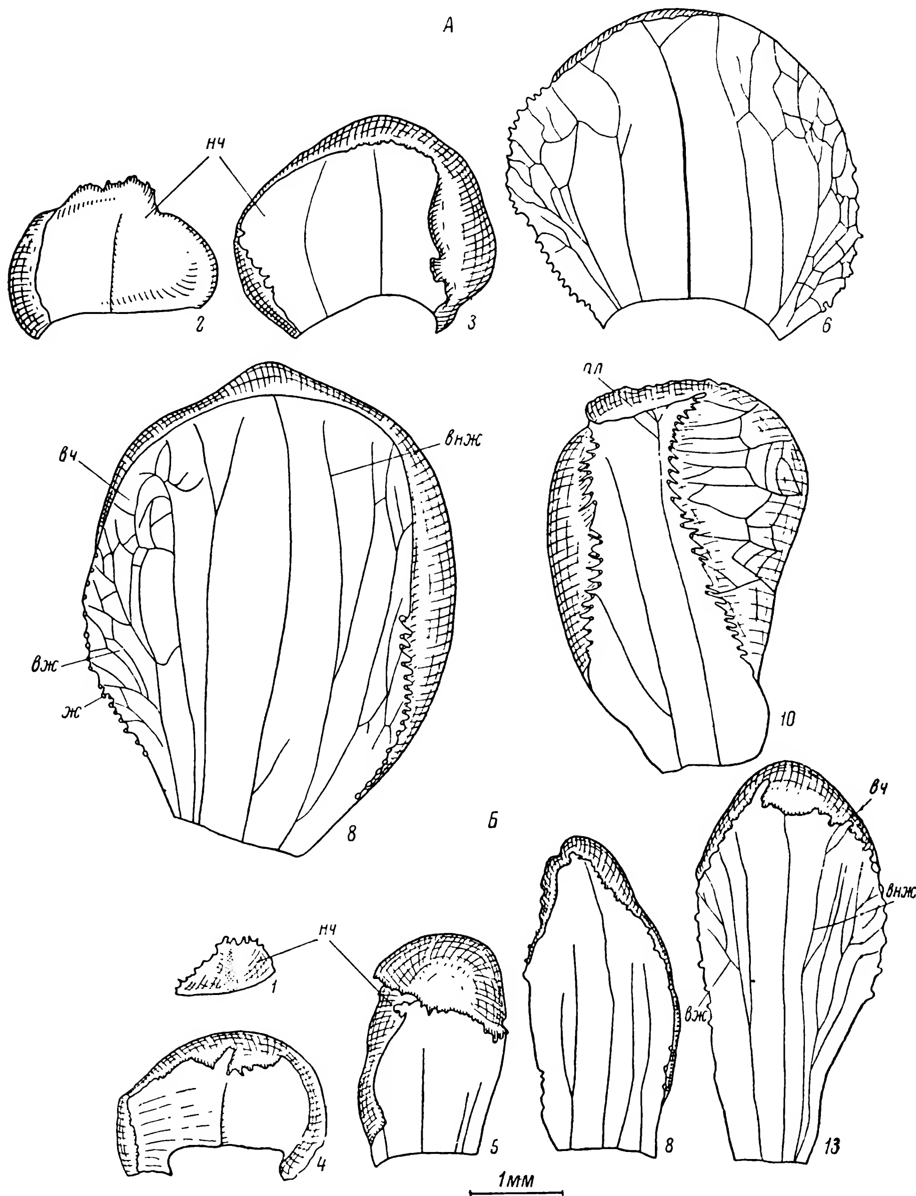


Рис. 2. Строение почечных чешуй *Crataegus chlorosarca* Maxim. (*А*) и *C. remotilobata* H. Raik. ex M. Pop. (*Б*).

Обозначения те же, что и на рис. 1.

Sanguineae следующим: рост краев чешуй выражен слабее, основание чешуй меньше разрастается в ширину, что обусловливает форму чешуи, характерную для этого вида; в средних и внутренних чешуях сеть жилок развита слабо, жилкование открытого типа. Признаком, сближающим его с остальными видами *Sanguineae*, является развитие железок и строение краев чешуй.

Серия **Nigrae** Pojark.

C. chlorosarca. Почки крупные, 4×3.5 мм, шаровидные, они состоят из 18—21 почечных членов: 10—13 почечных чешуй, 2—3 катафиллов и 4—5 зачатков листьев. Прилистники в почке хорошо развиты, длина их совпадает с длиной листьев или превышает ее. Чешуи 1-й пары сходны, а чешуи 2-й пары меньше соответствующих чешуй *C. korolkowii*, в их верхней части развиты тупые зубцы, в средней части они выемчатые или цельнокрайные. Эти чешуи охватывают почку в ее нижней части. Чешуи 3-й пары сильно разрастаются в длину и ширину (рис. 2, *А*) и охватывают всю почку. В средней и нижней, а иногда и в верхней частях их края выемчатые, с острыми или тупыми зубцами. Внешние жилки дважды-трижды ветвятся и снабжают периферические части чешуи довольно обильной сетью жилок закрытого типа. Чешуи 4-й пары еще больше разрастаются в длину и ширину; в нижней и средней частях они заканчиваются зубцами с мелкими железками. Их края средней толщины: на расстоянии 8 клеток верхней эпидермы они сложены 2-рядным, на расстоянии 14—15 клеток — 3-рядным мезофиллом. Ближе к краям чешуй развита довольно густая сеть жилок; жилки более высоких порядков дифференцируются базипетально. Следующие ковнутри чешуи 5-й пары меньше; их крупнозубчатые края с железками, в нижней части — цельнокрайные. В их верхней части различается лопасть (редуцированная пластинка листа), к которой подходит медианная жилка и ее боковые ответвления. Завернутые на верхнюю сторону разросшиеся края также пронизаны жилками. На продольных срезах видно, что почечные чешуи не плотно прилегают друг к другу. Средние и внутренние чешуи изогнуты под прямым углом в виде буквы П, что указывает на их значительный верхушечный рост. Основания чешуй разрастаются преимущественно в поперечном направлении, поэтому ось почки невысокая, ширококонусовидная.

В сложении внешних покровов почек принимают участие 5—6 кроющих чешуй; с 3—4-й или 5—6-й чешуи почкосложение становится полуобъемлющим. Резкие границы перехода от строения наружных чешуй к строению внутренних, отмеченные для первого типа, здесь несколько сглажены. Форма чешуй и особенно рисунок, образованный сетью внешних жилок, очень специфичны; с 5—6-й чешуи жилкование закрытого типа. Такое же строение почечных чешуй имели почки *C. nigra.* Этот тип строения назовем типом **Nigrae.**

Секция **DOUGLASII**

C. douglasii. Почки крупные, 3.5×4 мм, полушаровидные, состоят из 20—24 почечных членов: 13—15 чешуй, 1 катафилла и 5—8 зачатков листьев. Прилистники в почке в виде маленьких зубцов. Чешуи первой пары маленькие, по краю с тонкой оторочкой и зубцами. Чешуи 2-й пары отличаются от первых размерами и развитием внешних жилок 2-го порядка. Длина 5-й и 6-й чешуй равна 3/4 длины почки. Их края разрастаются и сильно загнуты. В верхней части они с крупными зубцами, в остальной части — выемчатые. Медианная и внешние жилки слабо ветвятся. У чешуй 4-й пары наружные ветви более разветвлены. Края средней толщины, 3 ряда мезофилла различаются на расстоянии 13—15 клеток эпидермы. 9—11-я чешуи овальные, длина их равна длине почки. В средней и верхней частях их края сильно загнуты, выемчатые, с тупыми зубцами, в нижней части — пильчатые. Внешние жилки в этих частях чешуи сильно разветвлены, жилкование полуоткрытого или закрытого типа. 12—14-я чешуи несколько меньше, но в основном они очень сходны с чешуями 5-й пары. У них сильно выражен краевой рост, так что в верхней части края они сближаются или находят друг на друга. Жилкование закрытого типа. Медианная и латеральная ветви в основании расширены и соединяются анастомозами.

Внешние покровы почки сложены 7—9-ю кроющими чешуями, с 7—8-й — переход к полуобъемлющему почкосложению. Переход от наружных чешуй к внутренним постепенный. Тип почкосложения — **Douglasii.**

C. rivularis. Почки маленькие, 3×2.5 мм, широкояйцевидные, состоят из относительно большого числа (18—21) почечных членов: 12—15 чешуй, 1 катафилла и 5—8 зачатков листьев. Прилистники в почке в виде маленьких зубцов. По строению почечных чешуй, их форме и жилкованию этот вид сходен с *C. douglasii*, от которого он несколько отличается формой и жилкованием последних чешуй. Рисунок, образованный внешними жилками в периферических частях 7—12-й чешуй *C. rivularis*, является специфичным для этого вида. Оба близкие между собой вида секции *Douglasii* сходны также с типом Nigrae, с которым они сближаются сильным разрастанием чешуй в длину и ширину, и довольно густой сетью жилок, развивающихся начиная с 7—8-й чешуи. Отношения видов *C. douglasii — C. chlorosarca* отражают их филогенетические связи. Они отличаются числом почечных чешуй. У видов типа *Douglasii* чешуй в в почках больше, и в связи с этим переход от наружных чешуй к внутренним более постепенный. У внутренних чешуй больше выражен краевой рост и нет железок.

Секция COCCINEAE

C. rotundifolia. Почки маленькие, 2×2 мм, полушаровидные, состоят из 16—20 почечных членов: 14—15 чешуй, 1 катафилла и 2—5 зачатков листьев. Прилистники почти в 2 раза короче листьев, узкие. Чешуи в почке довольно плотно прилегают друг к другу, ось почки ширококонусовидная. Внешние покровы почки образованы 7—9 чешуями; полуобъемлющее почкосложение устанавливается с 8—9-й чешуи. Переход от наружных к средним и внутренним чешуям постепенный.

C. grayana. Почки маленькие, 2×2 мм, полушаровидные, состоят из 17—19 почечных членов: 12—13 чешуй, 1 катафилла и 2—5 зачатков листьев. Прилистники в 1.5—2 раза короче листьев, узкие. Внешние покровы почки сложены 5—6 наружными кроющими чешуями; полуобъемлющее почкосложение устанавливается с 5—6-й чешуи. Переход от наружных чешуй к внутренним постепенный.

По строению почечных чешуй и их жилкованию *C. grayana* и *C. rotundifolia* примыкают к видам типа Sanguineae. Отличия между этими видами небольшие: они связаны с большим числом почечных чешуй в почках *C. rotundifolia* и *C. grayana* и меньшим развитием в них жилкования.

Секция PINNATIFIDAE

C. pinnatifida. Почки средней величины, 3×2 мм, яйцевидные, состоят из большого числа (24—28) почечных членов: 13—16 почечных чешуй, 1—3 катафиллов и 4—9 зачатков листьев. Первые 8 чешуй по краю с простыми волосками; остальные чешуи опушены только в верхней части. Прилистники короче листьев, узкие. Чешуи первой пары маленькие, узкие, с выступающим килем. Чешуи 2-й и 3-й пар (рис. 3, *A*) развиты больше первых: они треугольные, с широким основанием, опушенные, с зубцами в верхней части, развита только медианная жилка. Первые 6 чешуй охватывают почку в ее нижней части. Длина 7-й и 8-й чешуй составляет около 3/4 длины почки. Их края толстые: у 8-й чешуи 4 слоя мезофилла различаются близко от краев: на расстоянии 15 эпидермальных клеток. Эти чешуи почти цельнокрайные, с внешними жилками. 9—12-я чешуи — самые развитые в почке. Длина их равна длине почки. Эти чешуи равносторонне-треугольной или ромбической формы, чаще цельнокрайные. Рост их краев незначителен и приурочен только к верхней половине чешуи. Жилкование слабо развито: в каждой половине чешуи имеется по нескольку ветвящихся внешних жилок, которые развиты только в нижней части, их окончания не подходят к краям чешуи.

Жилкование открытого типа, жилки редко ветвятся. 13-я чешуя меньше, у нее развиваются внутренние жилки; жилки больше разветвлены, но окончания внешних ветвей не доходят до краев.

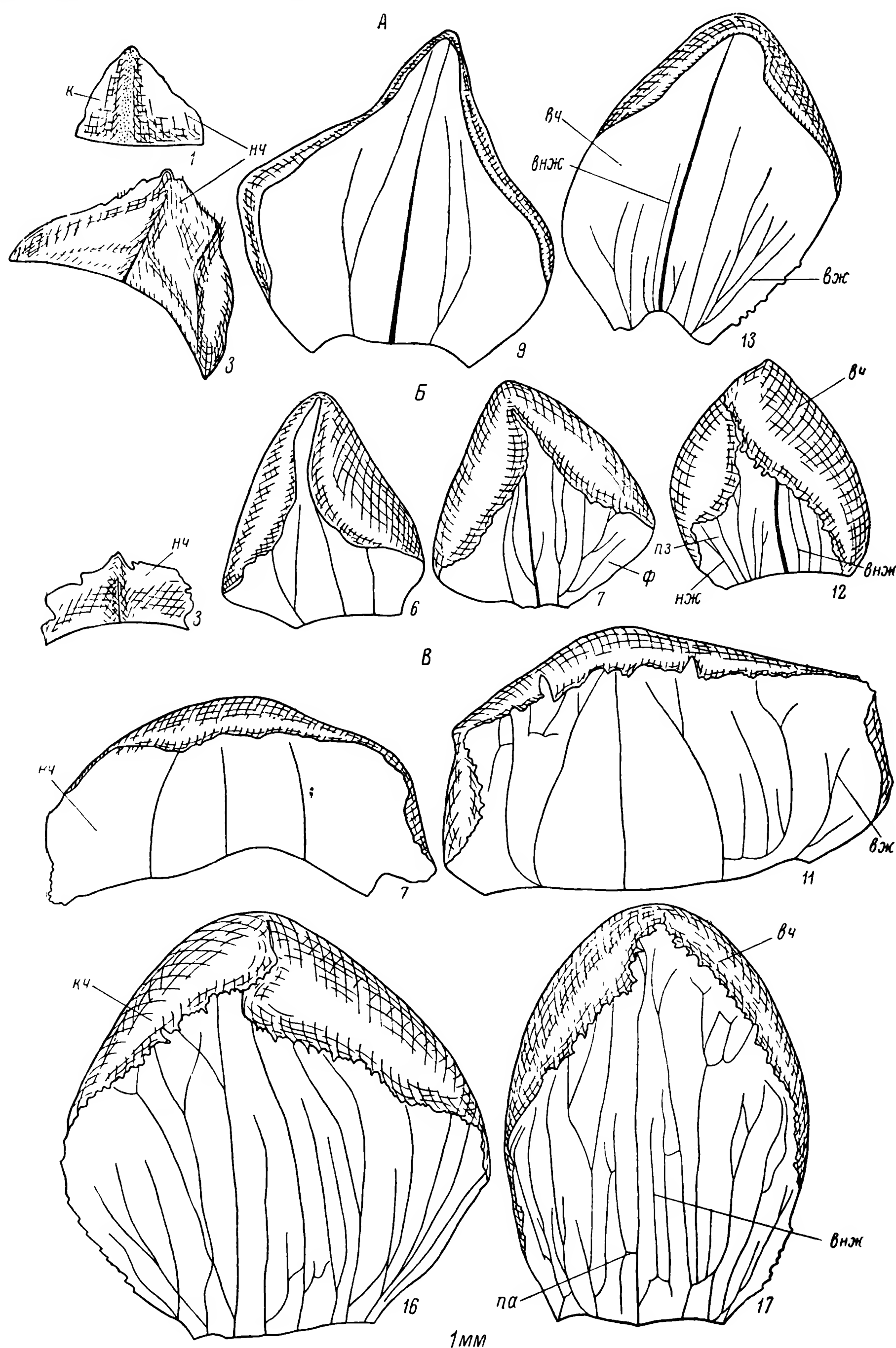


Рис. 3. Строение почечных чешуй *Crataegus pinnatifida* Bunge (*А*), *C. curvisepala* Lindm. (*Б*) и *C. pontica* C. Koch (*В*).

ф — фланги чешуй; *па* — поперечные анастомозы; *к* — киль; *кч* — края чешуй. Остальные обозначения те же, что на рис. 1.

Внешние покровы почки сложены 9—11 кроющими чешуями и с 9—10-й чешуи устанавливается полуобъемлющее почкосложение. Переход от наружных чешуй к внутренним постепенный. Строение почек этого вида характеризуется большим числом почечных чешуй, 2/3 которых

являются кроющими; основание почечных чешуй мало разрастается в ширину; рост краев слабый. Жилкование открытого типа. Строение почек этого вида позволяет их отнести в особый тип — **Pinnatifidae.**

Секция **CRATAEGUS**

Ряд *Kyrtostylae* Pojark.

C. curvisepala. Почки маленькие, 2.5×2 мм, полушаровидные, состоящие из большого числа (19—24) почечных членов: 11—13 почечных чешуй, 1—2 катафилла и 4—12 зачатков листьев. Прилистники в почке очень маленькие. Первая, 2-я и 3-я чешуи маленькие, заостренные, с редкими зубцами. 4-я и 5-я чешуя длиннее и шире: у них больше выражен верхушечный рост и рост краев и различается одна срединная жилка. У 4-й чешуи на расстоянии 15—16 клеток края сложены только эпидермой; 3 слоя мезофилла различаются через 33—34 клетки. Первые 5 чешуй охватывают почку в ее нижней части, 6-я большая, ее длина почти равна длине почки, но основание узкое. У нее края разрастаются еще больше. На расстоянии 7 клеток края чешуи сложены только эпидермой, на расстоянии 24 клеток различаются 3 слоя мезофилла. Внешние жилки не разветвлены. 7—10-я чешуи по форме и размерам сходны с предыдущей 6-й чешуей, но у этих чешуй еще больше выражен рост краев (рис. 3, *Б*), происходящий почти на всем протяжении, и особенно сильный в их верхней и средней части. Края выемчатые, в нижней части — цельнокрайные. В прилистниковой зоне внешние жилки разветвлены. 11—13-я чешуи отличаются от чешуй 4-й и 5-й пар более развитым жилкованием. На флангах чешуй развито по нескольку внешних и внутренних жилок, иногда разветвляющихся.

Особенностями строения средних и внутренних почечных чешуй этого вида являются: хорошо выраженный рост краев, происходящий почти на всем протяжении чешуй, но более сильный — в их средней и верхней части, редкое ветвление внешних жилок во флангах чешуи и открытое жилкование. Внешние покровы почки сложены 6—9 кроющими чешуями, переход к полуобъемлющему почкосложению осуществляется с 6—7-й или 8—9-й чешуй. Переход от наружных чешуй к внутренним постепенный.

C. turkestanica. Почки маленькие, 2.5×2 мм, широкояйцевидные, опушенные, состоят из большого числа (20—22) почечных членов: 12—15 чешуй, 3 катафиллов и 6—9 зачатков листьев. Чешуи в верхней части с простыми волосками. Прилистники в почке очень маленькие. По строению почечных чешуй этот вид близок к *C. curvisepala.* Первые 5 чешуй очень сходны с соответствующими чешуями *C. curvisepala* формой, строением краев, жилкованием и почкосложением. 6 и 7-я чешуи больше по размерам, их края загнуты. 8—10-я чешуи отличаются сильным верхушечным и краевым ростом, вследствие чего противоположные края смыкаются или даже заходят друг за друга. Длина этих чешуй определяет длину почки. На флангах этих чешуй развиваются внешние и внутренние жилки. 11-я и 12-я чешуи длиннее и у́же предыдущих, но также овальной формы или яйцевидные; жилкование развито лучше. У последних внутренних чешуй и следующих за ними катафиллов верхушечный и краевой рост выражен меньше. Их верхушечная часть снабжается средней жилкой и ее верхними боковыми ответвлениями. Жилкование открытого типа (только у 12-й чешуи — полуоткрытое).

Чешуи в почке плотно прилегают друг к другу, ось почки ширококонусовидная. В сложении внешних покровов почки участвует бо́льшая часть (9—11) почечных чешуй; переход к полуобъемлющему почкосложению осуществляется с 8—9-й или 10—11-й чешуй. Переход от наружных чешуй к внутренним постепенный.

Отметим, что виды секции *Crataegus* характеризуются мелкими размерами почек, одинаковой формой чешуй, обусловленной особенностями их краевого роста, слабым ветвлением внешних жилок. Такое строение почек назовем типом **Kyrtostylae.**

Секция **AZAROLI**

Ряд *Ponticae* Pojark.

***C. pontica*.** Почки крупные, 3×3 мм, полушаровидные, опушенные, состоят из большого числа (28—32) почечных членов: 16—18 чешуй, 3 катафиллов и 6—11 зачатков листьев. 1—3-я чешуи с простыми волосками по краю, остальные чешуи опушены только в верхней их части. Прилистники развиваются поздно. Чешуи 1-й, 2-й, и 3-й пары широкие в основании, но короткие, с верхушечным зубцом и редкими зубцами в верхней части. Первые 6 чешуй охватывают почку в нижней части. 7—9-я чешуи длиннее и еще шире в основании, в верхней части выемчатые, с внешними жилками (рис. 3, *B*). 10—12-я чешуи охватывают почку на 3/4 ее длины, в верхней части края их загнутые, выемчатые. Внешние жилки, особенно их краевые части, разветвляются до 3 порядка, но их окончания не подходят к краям. 13—16-я чешуи почти округлые или округло-яйцевидные, по длине равные почке, с загнутыми в верхней части краями, в верхней части выемчатыми, в нижней — пильчатыми; с внутренними жилками. Сеть жилок у них более развита: большая часть жилок отклоняется от срединной под небольшим углом и идет в верхнюю часть; внутренние и медианная ветви соединяются анастомозами. Жилкование полуоткрытого типа. Внутренние 17—18-я чешуи у́же, овальной формы, по краю выемчатые или пильчатые. Эти чешуи имеют самую разветвленную сеть жилок, сильно разветвляющихся и связанных поперечными анастомозами. Чешуи плотно прилегают друг к другу, ось почки широко-конусовидная. Слабое разрастание оси почки в продольном направлении особенно заметно при сравнении этого вида с другими видами.

10—14 чешуй являются наружными кроющими. С 10—11-й или 12—13-й чешуи почкосложение становится полуобъемлющим. Переход от наружных чешуй к внутренним очень постепенный, границы перехода сильно сглажены. Почки с этими признаками можно отнести к типу Ponticae.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В конце прошлого века ботаников заинтересовал вопрос о значении особенностей почкосложения для целей таксономии; при решении его особенно большое внимание было уделено сем. *Malaceae* (*Pomaceae*) (Diez, 1887; Folgner, 1897). Фолгнер установил, что одинаковое почкосложение часто служит подтверждением в пользу филогенетической близости сравниваемых видов и в таких случаях этот признак представляет большую ценность в диагностических целях. Однако также было замечено, что одинаковые признаки в почкосложении иногда могут быть объяснены только сходной формой листьев и строением их прилистников. Виды с цельными или лопастными листьями и виды с перисторассеченными или перистораздельными листьями по почкосложению различаются. Некоторые различия в строении почек *C. sanguinea*, *C. nigra*, *C. oxyacantha* описал Шнейдер (Schneider, 1903).

Следующие черты свойственны всем видам рода *Crataegus*: почки закрытые, из чешуй, катафиллов и зачатков листьев; почкосложение в наружных частях почки створчатое или черепитчатое, во внутренних частях — полуобъемлющее. Эти особенности свидетельствуют об общности происхождения видов и их большой генетической близости.

Виды *Crataegus* различаются формой и размерами почек, строением их внешних покровов, скоростью перехода от створчатого к полуобъемлющему почкосложению, характером перехода от наружных чешуй

к средним и внутренним, числом почечных членов, чешуй, наружных кроющих чешуй, их формой, жилкованием, способностью к верхушечному и краевому росту, строением и развитием прилистников.

Изучение строения почечных чешуй видов секции *Sanguineae* приводит к заключению, что все виды секции имеют общие черты, что отражает естественность этой секции. Но в пределах ее и других секций различаются отдельные генетические группы близко родственных видов, которые могут быть выделены в типы, характеризующиеся определенным строением зимующих почек.

Первый тип — Sanguineae — почки крупные, состоят из сравнительно небольшого числа почечных членов и почечных чешуй. Наружные покровы почки образованы немногими (3—5) довольно высокими и широкими почечными чешуями. С 1—2-й или 3—4-й (реже 5—6-й) чешуи почкосложение становится полуобъемлющим. Переход от наружных чешуй к внутренним, имеющим развитую сеть жилок, с жилкованием полуоткрытого типа, быстрый. Прилистники в почке хорошо развиты. К этому типу относится строение почек *C. korolkowii*, *C. dahurica*, *C. sanguinea*, т. е. видов цикла *Sanguineae*, а также *C. hissarica*, выделенного в особый ряд (Пояркова, 1963), который отличается ксероморфными признаками.

Второй тип — Nigrae — почки крупные, состоят из большего числа почечных членов и почечных чешуй. Наружные покровы почки сложены 4—6 широкими кроющими чешуями. С 3—4-й или 5—6-й чешуи почкосложение становится полуобъемлющим. У внутренних чешуй сильно разрастается их основание и развивается довольно густая сеть жилок, жилкование закрытого типа. Границы перехода от наружных чешуй к внутренним несколько сглажены. Прилистники в почке хорошо развиты. К этому типу относится строение почек видов *C. chlorosarca* и *C. nigra*, составляющих ряд *Nigrae*. Тип Nigrae близок к типу Sanguineae: однако признаки, отмеченные для первого типа, получили в нем дальнейшее развитие.

Положение *C. maximowiczii* неопределенно: в строении почек этого вида есть черты, сближающие их со строением почек типа Sanguineae и особенно — типа Nigrae, но между ними есть и большие различия в жилковании и форме средних и внутренних чешуй. Исследование большего числа видов секции *Sanguineae*, вероятно, помогло бы высказать более определенное суждение об особенностях строения почек этого вида. *C. remotilobata* обособлен экологически и по строению почек довольно сильно отличается от остальных видов секции *Sanguineae*.

Строение почек 2 близких видов из секции *Douglasii* и в особенности *C. douglasii* близко к строению видов ряда *Nigrae* секции *Sanguineae*; их сближает большое число почечных членов и почечных чешуй, строение наружных и внутренних чешуй, характер перехода от наружных чешуй к внутренним, жилкование закрытого типа. Сходство в строении почек восточноазиатских и североамериканских видов позволяет присоединиться к мнению флористов (Torrey a. Gray, 1840; Regel, 1871; Folgner, 1897; Русанов, 1965), отмечающих близость видов секций *Sanguineae* и *Douglasii*. Особый интерес представляет преимущественная близость видов секции *Douglasii* с видами ряда *Nigrae* секции *Sanguineae*, что подтверждает их систематическую близость (у тех и других черные плоды с зеленой мякотью). Виды секции *Coccineae* по строению почек сходны между собой, что подтверждает справедливость выделения их в одну секцию. По морфологическим особенностям строение почек американских видов секции *Coccineae* близко к строению типа Sanguineae, их сближает небольшое число почечных членов и почечных чешуй, строение наружных и внутренних почечных чешуй; а разделяют различия в ветвлении латеральных жилок, связанные с развитием прилистников.

Третий тип — *Pinnatifidae* — почки средней величины, состоят из большого числа почечных членов и почечных чешуй. Наружные покровы почки образованы 9—11 почечными чешуями. Переход к полуобъемлю-

щему почкосложению — с 9—10-й чешуи. У средних и внутренних чешуй основание слабо разрастается в ширину, происходит незначительный рост краев, наблюдается слабое ветвление жилок, жилкование открытого типа. Переход от наружных чешуй к внутренним постепенный. Прилистники в почке хорошо развиты. К этому типу строения относятся почки *C. pinnatifida* из секции *Pinnatifidae. Pinnatifidae* по своим особенностям стоят особняком и только до некоторой степени приближаются к *C. remotilobata*. Сходство в строении почек *Pinnatifidae* и *C. remotilobata*, в частности, незначительная интенсивность роста краев чешуй, характер жилкования средних и внутренних чешуй, связаны со сходными признаками строения их листьев и особенно прилистников.

Четвертый тип — Kyrtostylae — почки маленькие, состоят из большого числа почечных членов и почечных чешуй. Наружные покровы почки образованы 6—11 почечными чешуями. Переход к полуобъемлющему почкосложению чаще с 8—9-й чешуи. У средних и внутренних чешуй сильно выражен рост краев и развивается негустая сеть латеральных жилок; жилкование открытое. Переход от наружных чешуй к внутренним постепенный. Прилистники в почке развиты слабо. К этому типу относится строение почек видов *C. turkestanica*, *C. turcomanica*, *C. oxyacantha*, *C. curvisepala*.

Пятый тип — Ponticae — почки крупные, опушенные, состоят из большого числа почечных членов и почечных чешуй. Наружные покровы почки сложены 10—14 кроющими чешуями, переход к полуобъемлющему почкосложению чаще с 10—11-й (12—13-ой) чешуи. У внутренних чешуй хорошо развита сеть жилок, жилкование полуоткрытого типа. Переход от наружных чешуй к внутренним очень постепенный, границы перехода сильно сглажены. Прилистники в почке неразвиты. К этому типу относится строение почек *C. pontica*.

Типы Sanguineae, Nigrae, Kyrtostylae в своих пределах весьма однородны и естественны: сходство в строении почек этих типов подтверждается систематической близостью видов, представляющих ряд *Nigrae*, цикл *Sanguineae*, ряд *Kyrtostylae* или секцию *Crataegus*. Однако на эти признаки накладываются экологические особенности видов. В ряду *Kyrtostylae* секции *Crataegus*, так же как и в секции *Sanguineae*, мезофильные и ксерофильные виды различаются числом почечных членов и почечных чешуй, числом наружных кроющих чешуй, опушением и развитием железок. У более ксероморфных видов боярышника (*C. turkestanica*, *C. maximowiczii*, *C. remotilobata*) почки опушенные, их внешние покровы сложены многими черепитчато налегающими друг на друга чешуями, створчатое или черепитчатое почкосложение поздно сменяется полуобъемлющим, чешуи плотно прилегают друг к другу. У мезофильных видов (*C. curvisepala*, *C. sanguinea*) почки не опушенные, их внешние покровы сложены меньшим числом кроющих чешуй, створчатое или черепитчатое почкосложение скорее сменяется полуобъемлющим, чешуи расположены более рыхло.

Некоторые морфологические признаки в строении листа определяют становление разных типов строения почек. К таким признакам, по мнению Фолгнера (1897), относятся размеры и консистенция листьев, степень расчлененности пластинки, особенности краевого и верхушечного роста, число листьев на годичном побеге, строение прилистников.

Особенности почкосложения, как и особенности листосложения (Arnoldi, 1900), связаны с длительностью краевого роста листьев. Рост краев почечных чешуй выражен в большей степени у видов с широкими цельными или лопастными листьями (типы Sanguineae, Nigrae) и в меньшей степени — у видов с перисторассеченными и перистораздельными листьями (тип Pinnatifidae), что подтверждает выводы Фолгнера (1897). При непродолжительном росте краев края чешуи чаще бывают толстыми: большое число слоев мезофилла устанавливается вблизи от края (тип Pinnatifidae); при продолжительном краевом росте края наружных чешуй бывают тонкими и сложены на значительном протяжении только

эпидермой (тип Kyrtostylae). Разрастание основания почечных чешуй коррелирует с разрастанием в ширину основания листьев: слабое разрастание почечных чешуй в ширину отмечено у видов, имеющих узкие листья (тип Pinnatifidae); сильное разрастание — у видов с широкими листьями. Раннее развитие прилистников в почке коррелирует с развитием наружных ветвей жилок в периферических частях чешуи. У видов с большими рано развивающимися и (чаще) долго не опадающими прилистниками латеральные ветви жилок сильно развиты (типы Sanguineae, Nigrae). Разрастание оснований почечных чешуй влияет на форму оси почки: если чешуй очень много, а разрастание их оснований происходит преимущественно в поперечном направлении, как это обычно происходит у наружных кроющих чешуй *C. pontica*, то ось почки принимает форму низкого широкого конуса (Ponticae); у *C. pinnatifida* и *C. maximowiczii* почечных чешуй меньше, чем у *C. pontica*, а их основания больше разрастаются в продольном направлении — ось почки у этих видов более высокая и узкоконусовидная. Число почечных членов и почечных чешуй коррелирует с числом листьев на побегах: больше почечных чешуй бывает в почках у тех видов, побеги которых несут больше листьев.

Для характеристики зимующих почек особенно большое значение имеет строение их внешних покровов и участие в их сложении наружных кроющих чешуй. Разрастание наружных кроющих чешуй в длину и ширину связано с особенностями верхушечного и краевого роста того или иного вида. У видов с широкими цельными или лопастными листьями внешние покровы сложены небольшим числом кроющих чешуй, но эти чешуи довольно большие и развитые, между тем как у видов с перисторассеченными или перистораздельными листьями внешние покровы почки сложены при участии многих кроющих чешуй, но они маленькие и узкие.

Сравнение видов с одним и тем же типом строения листа показало, что почки, содержащие большое число почечных чешуй и наружных кроющих чешуй, с плотно сомкнутыми членами, опушенные, принадлежат видам ксерофилизованным; почки с небольшим числом почечных членов, наружных кроющих чешуй, с рыхло расположенными чешуями, без опушения — видам мезофильным. Самые мелкие почки встречены у видов секций *Crataegus* и *Pinnatifidae*, которые отличаются ксероморфными признаками и имеют самую мелкоклеточную эпидерму чешуй; наиболее крупные почки характерны для более мезофильных видов секции *Sanguineae*, имеющих самую крупноклеточную эпидерму.

Следует различать почкосложение у видов с закрытыми и открытыми почками. Наиболее просто вопрос о почкосложении решается для видов с открытыми почками, где оно обусловлено только строением листьев. Препарирование под лупой показывает, что в средней части закрытой почки, где обычно определяется почкосложение, хорошо заметно почкосложение только внутренних чешуй, наружные кроющие чешуи обычно маленькие, не доходят до середины почки или касаются ее только своей верхушкой. В связи с этим на срезах, сделанных в средней части почки, особенности почкосложения обычно представляются неправильно. Между тем наружные кроющие чешуи испытывают давление только изнутри и не подвергаются тому давлению, которое испытывают внутренние почечные чешуи снаружи. Кроме того, они отличаются от внутренних чешуй меньшей продолжительностью верхушечного и краевого роста, именно поэтому их строение имеет специфику, которую важно принимать во внимание при сравнении близких видов одного рода.

ЛИТЕРАТУРА

Вольф Э. Л. (1917). Определитель по почкам лиственных древесных пород с опадающей листвой. — Ильин М. М. (1925). Определитель деревьев и кустарников зимой. — Пояркова А. И. (1939). *Crataegus* L. Флора СССР, IX. — Пояркова А. И. (1963). Третье дополнение к флоре боярышников Советского Союза. Бот. матер. гербария Бот. инст. АН СССР, XXII. — Пояркова А. И.

(1970). Новые и малоизвестные виды боярышника флоры Советского Союза. Новости систематики высших растений, 6. — Русанов Ф. Н. (1965). Дендрология Узбекистана, I. — Федоров Ал. А., М. Э. Кирпичников и З. Т. Артюшенко. (1962). Атлас по описательной морфологии высших растений. — Шилова Н. В. (1969). Формирование вегетативных почек у некоторых видов *Crataegus* L. Бот. ж., 54, 8. — Arnoldi W. (1900). Ueber die Ursachen der Knospenlage der Blätter. Flora, 87. — Brick E. (1914). Die Anatomie der Knospenschuppen. Beih. zum Bot. Centralbl., B, XXXI. — Daumann E., J. Chrtek, V. Jiráseka. L. Slavíková. (1970). Terminologie der Leitbündelanordnung in den Kronblättern der Dicotyledonen. Preslia (Praha), 42. — Diez R. (1887). Ueber die Knospenlage der Laubblätter. Flora, 70, 31. — Folgner V. (1897). Beiträge zur Systematik und pflanzengeographischen Verbreitung der Pomaceen. Österr. Bot. Zeitschr., XLVII, 4, 5, 6, 8. — Loudon J. C., F. L. a. H. S. (1844). Arboretum et fruticetum britannicum, II, 2 ed. — Regel E. (1871). Revisio specierum Crataegorum, Dracaenarum, Horkeliarum, Laricum et Azalearum. Тр. СПб. бот. сада, I. — Schneider C. K. (1903). Dendrologische Winterstudien. — Schneider C. K. (1906). Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde. I. — Schneider C. K. (1912). Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde. II. — Torrey J. a. A. Gray. (1838—1840). Flora North America, I.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Получено 27 VI 1972.

SUMMARY

In the course of a comparative investigation of 18 species of *Crataegus*, belonging to 6 sections, some distinctions were observed. These different characters are dimensions of buds, the number of bud members, the number of outer sheathing scales, character of transition from external scales to medial and inner scales, type of scale venation, structure and development of stipulae. On the complex of morphological features 5 types of bud structure were established. The different types of the bud structure are supposed to correlate with the differences in dimensions and degree of the leaf blade lobation, structure of stipulae, peculiarities of marginal and apical growth of leaves and scales. In the course of a comparative examination of the related species of one genus it is necessary to take into consideration the number of the outer sheathing scales and the aestivation of the outermost part of the bud.

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 581.543 : 582.912.4 : 517.3

Э. В. Фриш

ОПЫТ ФЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ *VACCINIUM MYRTILLUS* L. С ПОМОЩЬЮ ИНТЕГРАЛЬНОГО МЕТОДА

E. V. FRISH. THE PRACTICE OF PHENOLOGICAL STUDY OF *VACCINIUM MYRTILLUS* L. BY MEANS OF THE INTEGRAL METHOD

Советский фенолог В. А. Батманов предложил новую методику исследований, основанную на массовых учетах первичных объектов фенонаблюдения, перешедших в своем сезонном развитии ту или иную «межу» — рубеж двух фенофаз. Метод опробован в разных районах СССР. В данной публикации рассматривается его применение к феноучетам черники.

Интегральный метод фенологических исследований прежде всего затрагивает растительные объекты (Батманов, 1934, 1960, 1961, 1962, 1966, 1967а, б; Батманов и Фриш, 1961; Методика. . . , 1966; Батманов, Куприянова, Мухамедзянова, Щенникова, 1967; Дружинина, 1967; В. Фриш и Э. Фриш, 1967, 1972; Щенникова, Медов, Шарафутдинов, 1968; Харин, 1969; Харин и Бабаев, 1969; Щенникова, 1969; Куприянова, 1970, 1971; Кирильцева, 1971, и др.).

Интегральный метод принимает в качестве количественной меры сезонного процесса — долю (процент) учетных единиц растительного объекта, находящихся в конкретной фенофазе. «Пребывание» растительного объекта в данной фенофазе есть следствие перехода им некоторой фенологической межи — рубежа сезонного развития. Феномежи можно брать в принципе с любой степенью детализации. Сколь угодно большим может быть число первичных учетных единиц, привлекаемых для характеристики феносостояния.

Мера процесса, вводимая интегральным методом, открывает возможности сравнения фенологических состояний и в пространстве — по растительным группировкам разного ранга, по конкретным местоположениям, и во времени, по годам. Это повышает индикационную роль фенологии. С фенологическими различиями растительных группировок связана специфика экологических режимов, прямая оценка которых является гораздо более сложной, чем любые феноучеты.

Мы применяли интегральный метод при исследовании сезонного развития черники в Березинском заповеднике (Лепельский район Витебской обл.). Как вводный пример возьмем данные наблюдений 1969—1971 гг. (табл. 1). Учитывалось по 300 генеративных органов черники (учетных единиц) в каждом из исследованных нами восьми типов лесных биогеоценозов. Учеты велись на территории в радиусе до 3 км.

Данные таблицы показывают, что типы биогеоценозов с опережающим по срокам цветением черники оказались «отстающими» по темпам ее со-

ТАБЛИЦА 1

Учеты цветения и созревания черники *Vaccinium myrtillus* в Березинском заповеднике

(процентные соотношения числа учетных единиц в различных фенофазах)

Тип биогеоценоза (БГЦ)	21 V 1969			19 V 1970			19 V 1971			10 VII 1969			6 VII 1970			6 VII 1971		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2	3	4	5	3	4	5	3	4	5
Дубо-ельник лещиново-кисличный	0	34	66	1	27	72	2	27	71	51	38	11	66	31	3	70	19	11
Ельник разнотравно-долгомошный	3	56	41	5	62	33	2	84	14	98	2	0	86	13	1	66	32	2
Ельник орляково-черничный	2	39	59	3	22	75	4	55	41	19	43	38	13	44	43	18	36	46
Березняк разнотравно-черничный	1	6	93	1	10	89	1	15	84	47	37	16	41	47	12	38	45	17
Сосняк чернично-бруснично-зеленомошный	6	51	43	5	30	65	6	50	44	21	46	33	20	36	44	16	16	68
Сосняк зеленомошно-беломошный	3	25	72	7	25	68	9	47	44	21	56	23	21	58	21	16	10	74
Сосняк чернично-зеленомошный	7	67	26	10	45	45	5	42	53	21	53	26	12	43	45	20	19	61
Сосняк чернично-сфагновый	5	43	52	4	26	70	6	60	34	25	54	21	26	52	22	11	33	56

Баллы: 0 — бутон, 1 — цветок, 2 — завязь, ягоды: 3 — зеленая, 4 — полуспелая (преобладает красновато-синяя окраска, ягода твердая), 5 — спелая.

ТАБЛИЦА 2

Созревание *Vaccinium myrtillus* L. в Березинском заповеднике в 1971 г.

(процентные соотношения учетных единиц по меже «начало созревания»)

Тип биогеоценоза (БГЦ)	Сумма полуспелых и спелых ягод (%)						
	25 VI	30 VI	6 VII	9 VII	14 VII	19 VII	23 VII
1а Дубо-ельник лещиново-кисличный	0	3	30	66	75	84	87
2а Ельник разнотравно-долгомошный	0	0	34	58	87	96	—
3б Ельник чернично-кисличный	1	24	62	79	92	93	94
4б Ельник орляково-черничный	3	35	82	85	96	97	—
5б Ельник черничный	0	42	80	85	96	—	—
6б Березняк разнотравно-черничный	0	21	62	Ягоды съедены птицами			
7в Сосняк бруснично-зеленомошный	6	42	76	91	93	—	—
8в Сосняк чернично-бруснично-зеленомошный	9	70	84	86	96	—	—
9в Сосняк зеленомошно-беломошный	0	45	84	91	96	—	—
10в Сосняк induceсково-черничный	13	61	85	91	97	—	—
11в Сосняк чернично-зеленомошный	3	52	80	90	96	—	—
12г Сосняк багульниково-голубично-зеленомошно-сфагновый	2	54	88	89	96	—	—
13г Сосняк чернично-сфагновый, основная площадка	0	16	89	89	98	—	—
14г Сосняк чернично-сфагновый, дополнительная площадка 1-я	14	83	90	91	96	—	—
15г Сосняк чернично-сфагновый, дополнительная площадка 2-я	3	81	91	93	99	—	—

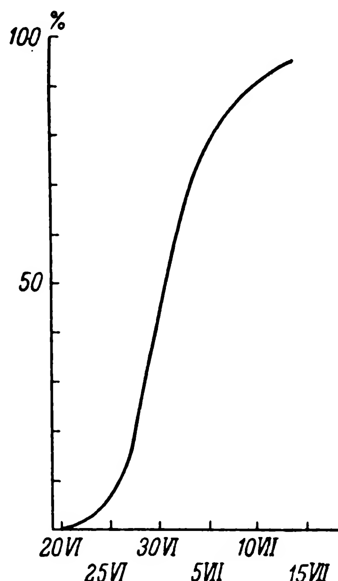
Примечание. Продолжать учеты за предел 95% нецелесообразно, так как экземпляры, сильно запаздывающие в прохождении фенофазы, являются нетипичными, аномальными.

зревания, и наоборот. Березняк разнотравно-черничный в каждый год из трех лет наблюдений был первым по темпам цветения черники, а по ее созреванию — шестым (из 8 типов). Дубо-ельник лещиново-кисличный занял второе-третье места по темпам цветения, а по созреванию — седьмое. Сосняк же чернично-бруснично-зеленомошный, занимавший шестое-седьмое места по темпам цветения, по срокам созревания занял второе место. Таким образом, метод дает количественную оценку явления одновременно в ряде типов биогеоценозов.

В 1971 г. в этом плане велись учеты на 15 площадках по меже «начало созревания черники» (табл. 2). Графическая модель развития фазы созревания (см. рисунок), по независящим от нас причинам, построена по 11 площадкам из этих 15.

Сначала по каждой площадке были даны кривые нарастания явления: по оси абсцисс — даты, по ординате — процент учетных единиц, перешедших на данную дату избранную межу.

С кривых сняты даты перехода 1, 5, 10, 20. . . и т. д. процентов учетных единиц через заданную межу, которая являлась рубежом между фазами зеленой и полуспелой ягоды. Средние по 11 площадкам даты наступления избранных процентов учетных единиц послужили для построения обобщающей кривой — эталона. По эталону, средняя дата перехода сезонного развития черники через межу «начало созревания» (т. е. момент, когда 50% учетных единиц придется на полуспелые ягоды) оказалась M=1,6 VII. Среднее квадратическое отклонение (Рокицкий, 1961) даты перехода межи по отдельным площадкам от даты 1.6 VII $\sigma = \pm 5.8$ суток. Это позволяет взять наблюдения за 6 VII 1971 для различных сравнений и выводов. Ниже разбираются последовательно стадии обработки материалов наблюдений на примере этой даты.



Эталон сезонного развития черники по меже «начало созревания» (среднее по 11 учетным площадкам).
По оси абсцисс — даты; *по оси ординат* — процент числа учетных единиц, перешедших межу.

В табл. 3 показаны различия типов биогеоценозов по наступлению межи «начало созревания», на определенную дату. В графе 2 приводятся данные полевых учетов 6 июля. С эталона (см. рисунок) для каждого типа снимаем дату, отвечающую проценту генеративных органов, перешедших межу «начало созревания» (графа 3). Графа 4 — разница в сроках перехода межи между эталоном и отдельными типами биогеоценозов. Возможная ошибка учета указана в графе 5. В других графах вычисляются возможные ошибки разницы в сроках для случая со знаком плюс (графы 6—8) и минус (графы 9—11). Достоверность значений графы 3 оценена в табл. 4.

Табл. 5 дает различия в сроке перехода межи между эталоном и типами биогеоценозов. В графе 7 соответствующие отклонения указываются в сутках. Эти величины В. А. Батманов (1967 : 18) называет экоаномалиями. Экоаномалия положительная означает отставание, а отрицательная — опережение протекания фенофазы в данном типе по сравнению с эталоном. Зональные ельники и производная от них группа имеют четко выраженную положительную экоаномалию. В зональных и азональных сосняках экоаномалия в целом отрицательная. Итак, эти феноразличия приурочены к генетическим группировкам растительного покрова.

Статистический анализ (Митропольский, 1961) данных по меже «начало созревания» (см. табл. 4, 6) показал, что при уровне значимости

ТАБЛИЦА 3

Различия типов биогеоценозов по меже «начало созревания черники» (на 6 июля 1971 г.)
(нумерация типов биогеоценозов дана по табл. 2)

Тип БГЦ	Процент учетных единиц, перешедших межу	Дата, соответствующая проценту учетных единиц по эталону (рис. 1)	Разница в сроке перехода через межу между эталоном и типом БГЦ	Возможная ошибка полевого учета	Учет возможной ошибки					
					со знаком плюс			со знаком минус		
					исправленное значение процента (гр. 2)	соответствующая дата по эталону	исправленное значение разницы в сроке (графа 4)	исправленное значение процента (графа 2)	соответствующая дата по эталону	исправленное значение разницы в сроке (графа 4)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1а	30	28.6 VI[1]	+7.4	±3	33	28.9 VI	+7.1	27	28.3 VI	+7.7
2а	34	29.0 VI	+7.0	±3	37	29.3 VI	+6.7	31	28.7 VI	+7.3
3б	62	2.2 VII	+3.8	±3	65	2.6 VII	+3.4	59	1.8 VII	+4.2
4б	82	5.9 VII	+0.1	±2	84	6.9 VII	—0.9	80	5.0 VII	+1.0
5б	80	5.0 VII	+1.0	±2	82	5.9 VII	+0.1	78	4.7 VII	+1.3
6б	62	2.2 VII	+3.8	±3	65	2.6 VII	+3.4	59	1.8 VII	+4.2
7в	76	4.4 VII	+1.6	±2	78	4.7 VII	+1.3	74	4.0 VII	+2.0
8в	84	6.9 VII	—0.9	±2	86	7.8 VII	—1.8	82	5.9 VII	+0.1
9в	84	6.9 VII	—0.9	±2	86	7.8 VII	—1.8	82	5.9 VII	+0.1
10в	85	7.4 VII	—1.4	±2	87	8.2 VII	—2.2	83	6.4 VII	—0.4
11в	80	5.0 VII	+1.0	±2	82	5.9 VII	+0.1	78	4.7 VII	+1.3
12г	88	8.7 VII	—2.7	±2	90	9.7 VII	—3.7	86	7.8 VII	—1.8
13г	89	9.2 VII	—3.2	±2	91	10.4 VII	—4.4	87	8.2 VII	—2.2
14г	90	9.7 VII	—3.7	±2	92	11.1 VII	—5.1	88	8.7 VII	—2.7
15г	91	10.4 VII	—4.4	±2	93	11.9 VII	—5.9	89	9.2 VII	—3.2

[1] Доли суток даны в десятичном выражении, в данном случае — 28 суток 14 часов 24 минуты.

Примечание. Возможная ошибка полевого учета вычислялась по формуле:

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{p_1(100 - p_1)}{n}},$$

где p_1 — процент учетных единиц, перешедших данную межу, n — число просмотренных учетных единиц.

ТАБЛИЦА 4

Достоверность различий между типами биогеоценозов по меже «начало созревания черники» на 6 июля 1971 г. (нумерация типов биогеоценозов дана по табл. 2)

Тип БГЦ	1а	2а	3б	4б	5б	6б	7в	8в	9в	10в	11в	12г	13г	14г	15г
1а	x	0.95	7.62	15.58	14.70	7.62	13.53	15.88	15.88	16.17	14.70	17.06	17.35	17.65	17.94
2а	0.95	x	6.67	14.12	13.53	6.67	12.35	14.70	14.70	15.00	13.53	15.88	16.17	16.47	16.76
3б	7.62	6.67	x	5.88	5.30	0.00	4.10	6.47	6.47	6.70	5.30	7.60	7.94	8.20	8.50
4б	15.58	14.12	5.88	x	0.71	5.88	2.14	0.71	0.71	1.07	0.71	2.14	2.50	2.90	3.20
5б	14.70	13.53	5.30	0.71	x	5.30	1.46	1.43	1.43	1.78	0.00	2.90	3.20	3.60	3.90
6б	7.62	6.67	0.00	5.88	5.30	x	4.10	6.47	6.47	6.70	5.30	7.60	7.94	8.20	8.50
7в	13.53	12.35	4.10	2.14	1.46	4.10	x	2.90	2.90	3.20	1.43	4.30	4.64	5.00	5.36
8в	15.88	14.70	6.47	0.71	1.43	6.47	2.90	x	0.00	0.36	1.43	1.43	1.78	2.14	2.50
9в	15.88	14.70	6.47	0.71	1.43	6.47	2.90	0.00	x	0.36	1.43	1.43	1.78	2.14	2.50
10в	16.17	15.00	6.70	1.07	1.78	6.70	3.20	0.36	0.36	x	1.78	1.07	1.43	1.78	2.14
11в	14.70	13.53	5.30	0.71	0.00	5.30	1.43	1.43	1.43	1.78	x	2.90	3.20	3.60	3.90
12г	17.06	15.88	7.60	2.14	2.90	7.60	4.30	1.43	1.43	1.07	2.90	x	0.36	0.71	1.07
13г	17.35	16.17	7.94	2.50	3.20	7.94	4.64	1.78	1.78	1.43	3.20	0.36	x	0.36	0.71
14г	17.65	16.47	8.20	2.90	3.60	8.20	5.00	2.14	2.14	1.78	3.60	0.71	0.36	x	0.36
15г	17.94	16.76	8.50	3.20	3.90	8.50	5.36	2.50	2.50	2.14	3.90	1.07	0.71	0.36	x

Примечание. Достоверность различий между типами биогеоценозов вычислялась по формуле

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_{\bar{x}_1}^2 + S_{\bar{x}_2}^2}},$$

где — $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$ — средние арифметические числа учетных единиц, перешедших данную межу по типам биогеоценозов, $S_{\bar{x}_1}$, $S_{\bar{x}_2}$ — ошибка средних арифметических.

ТАБЛИЦА 5

Экоаномалии типов биогеоценозов и их групп по меже «начало созревания черники»

Группа типов БГЦ	Тип БГЦ (см. табл. 2)	Разница в сроке перехода межи между эталоном и отдельными типами биогеоценозов				
		25 VI	30 VI	6 VII	9 VII	среднее
Зональные ельники	1а	+5.0	+ 7.0	+7.4	+6.3	+6.4
	2а	+5.0	+10.0	+7.0	+7.3	+7.3
	Среднее	+5.0	+ 8.5	+7.2	+6.8	+6.9
Производные от зональных ельников	3б	+3.3	+ 2.0	+3.8	+4.2	+3.3
	4б	+2.0	+ 0.9	+0.1	+1.6	+1.2
	5б	+5.0	+ 0.2	+1.0	+1.6	+1.9
	6б	+5.0	+ 2.3	+3.8	—	+3.7
	Среднее	+3.8	+ 1.4	+2.2	+2.5	+2.5
Зональные сосняки	7в	0.0	+ 0.2	+1.6	—1.4	+0.1
	8в	—1.0	— 3.3	—0.9	+1.2	—1.0
	9в	+5.0	— 0.2	—0.9	—1.4	+0.6
	10в	—1.8	— 2.0	—1.4	—1.4	—1.6
	11в	+2.0	— 1.0	+1.0	—0.7	+0.3
	Среднее	+0.8	— 1.3	—0.1	—0.7	—0.3
Азональные сосняки	12г	+2.6	— 1.2	—2.7	—0.2	—0.4
	13г	+5.0	+ 2.8	—3.2	+0.3	+1.2
	14г	—2.0	— 6.4	—3.7	—1.4	—3.4
	15г	+2.0	— 5.5	—4.4	—2.9	—2.7
	Среднее	+1.9	— 2.6	—3.5	—1.0	—1.3

95%, что отвечает критерию Стьюдента $t=1.96$, различия между группами типов биогеоценозов существенны. Внутри же групп различия между типами несущественны для групп «а» и «г»; в двух других группах объединены типы, различия между которыми в ряде случаев существенны. Табл. 4 и 6 даны на дату 6 VII, когда фенофаза созревания по всем типам биогеоценозов была выражена наиболее ярко.

ТАБЛИЦА 6

Достоверность различий между группами типов биогеоценозов по меже «начало созревания черники» на 6 июля 1971 г.

Группа типов биогеоценозов	Процент учетных единиц, перешедших межу	Группы типов биогеоценозов			
		а	б	в	г
а) Зональные ельники	32	x	9.50	14.70	17.10
б) Производные от группы зональных ельников	72	9.50	x	2.90	5.30
в) Зональные сосняки	82	14.70	2.90	x	2.90
г) Азональные сосняки	90	17.10	5.30	2.90	x

Данные табл. 7 показывают весьма различные темпы протекания фенофазы созревания. Считая период, соответствующий интерквартильной области кривой, важным показателем темпов фенофазы, отметим, что для зональных ельников продолжительность этого периода равна 8.4 суток, а для азональных сосняков (по периферии отмирающих верховых болот) — всего лишь 4.5 суток. Еще резче различия по типам биогеоцено-

зов: 3.1 суток для типа 15г и 9.2 суток в типе 1а. В двух типах азональных сосняков (14г, 15г) указанный период завершился 29 VI, а в зональных ельниках он начался лишь 4 VII.

ТАБЛИЦА 7

Темпы протекания фенофазы созревания черники в 1971 г.
(нумерация биогеоценозов и групп типов БГЦ дана по табл. 2, 4)

Группа типов БГЦ	Тип БГЦ	Интерквартильная (25—75%) область кривой нарастания явления по меже «начало созревания черники»	
		соответствующий период, в сутках	соответствующие сроки
а	1а	9.2	4.8 VII—14.0 VII
	2а	7.6	4.4 VII—12.0 VII
	Среднее	8.4	
б	3б	8.1	30.2 VI—8.3 VII
	4б	6.6	28.5 VI—5.1 VII
	5б	7.3	28.1 VI—5.4 VII
	6б	Нет данных	
	Среднее	7.3	
в	7в	8.2	27.7 VI—5.9 VII
	8в	5.7	26.4 VI—2.1 VII
	9в	6.9	27.7 VI—4.6 VII
	10в	7.2	26.2 VI—3.4 VII
	11в	7.7	27.3 VI—5.0 VII
	Среднее	7.1	
г	12г	6.5	27.3 VI—3.8 VII
	13г	4.8	30.8 VI—5.0 VII
	14г	3.6	25.8 VI—29.4 VI
	15г	3.1	26.5 VI—29.6 VI
	Среднее	4.5	

Выводы

1. Феноучеты черники по интегральному методу дают сравнительные количественные оценки протекания фаз цветения и созревания по основным типам биогеоценозов с черникой в типичном участке Березинского заповедника (Белорусское Поозерье).

2. Соответствующие различия в отдельных случаях приурочены к генетическим группировкам растительности, выделяемым с позиций биогеоценологии. Достоверность различий проверяется статистически.

3. Обнаружены крупные различия в темпах и сроках протекания фенофазы созревания черники по группам типов и по отдельным типам биогеоценозов.

ЛИТЕРАТУРА

Батманов В. А. (1934). Биоклиматическая карта Урала. Весеннее развитие растительности. — Батманов В. А. (1960). О неиспользуемых ресурсах фенологии. Тр. Фенолог. совещания. — Батманов В. А. (1961). Фенологические наблюдения в походе. — Батманов В. А. (1962). К методике фенологических наблюдений над земельными угодьями колхозов и совхозов. Матер. по фенологии, III. — Батманов В. А. (1966). Интегральный и экометрический методы фенологического наблюдения. Докл. Фенолог. сектора, 2 (18). — Батманов В. А. (1967а). Заметки по теории фенологического наблюдения. В кн.: Ритмы природы Сибири и Дальнего Востока, 1. — Батманов В. А. (1967б). К методике осенних фенологических наблюдений за окрашиванием листьев и листопадом. В кн.: Ритмы природы Сибири

и Дальнего Востока, 1. — Батманов В. А., М. К. Куприянова, Т. Н. Мухамедзянова, З. Г. Щенникова. (1967). Опыт применения интегрального и экометрического методов фенологического наблюдения в разного рода исследованиях. В кн.: Ритмы природы Сибири и Дальнего Востока, 1. — Батманов В. А., В. А. Фриш. (1961). Новый фенологический метод характеристики урочищ и фаций. Материалы к V Всесоюзн. совещ. по ландшафтоведению. — Дружинина Н. П. (1967). Применение интегрального фенологического метода при стационарных геоботанических исследованиях. В кн.: Ритмы природы Сибири и Дальнего Востока, 1. — Кирильцева А. А. (1971). Микрофенологическая съемка в кандымниках юго-восточных Кара-Кумов. Бот. ж., 56, 10. — Куприянова М. К. (1970). Изучение видов фенологической изменчивости растений. Автореф. дисс. — Куприянова М. К. (1971). Теоретический семинар по методике фенологических исследований. Экология, 5. — Методика фенологического изучения угодий. (1966). Уральск. упр. ГМС. — Митропольский А. К. (1961). Техника статистических вычислений. — Рокицкий П. Ф. (1961). Основы вариационной статистики для биологов. — Фриш В. А., Э. В. Фриш. (1967). Учет схода снега по интегральному фенометоду. В кн.: Ритмы природы Сибири и Дальнего Востока, 1. — Фриш В. А., Э. В. Фриш. (1972). Интегральный фенологический метод при изучении динамики ландшафтов. В кн.: Вопросы фенологического картографирования. — Харин Н. Г. (1969). Фенологическая интерпретация аэроснимков. Бот. ж., 54, 2. — Харин Н. Г., А. Бабаев. (1969). О крупномасштабном фенологическом картографировании. Проблемы освоения пустынь, 3. — Щенникова З. Г. (1969). Методика фенологического исследования сезонного развития дикорастущих ягодников. Автореф. дисс. — Щенникова З. Г., П. Н. Медов, М. И. Шарафутдинов. (1968). Использование интегрального метода фенологических наблюдений для определения разницы в сроках плодоношения ягодников. Уч. зап. Свердловск. пед. инст., 74.

Дарвинский государственный заповедник,
п/о Никола-Высокое
Калининской обл.

Получено 31 I 1972.

УДК 621.31.087.6 : 581.143 : 582.4/.9

Ю. Д. Абатуров

ПРИБОР ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОЙ ЗАПИСИ РОСТА ДЕРЕВА В ВЫСОТУ

YU. D. ABATUROV. A DEVICE FOR THE PERMANENT RECORDING OF THE UPWARD GROWTH OF A TREE

Рассматривается конструкция самописца для записи роста дерева в высоту. Прибор почти полностью собирается из готовых деталей и узлов от серийных метеорологических самописцев.

При изучении роста дерева в высоту нередко возникает необходимость иметь непрерывную запись этого процесса. Однако приборы, предназначенные для этой цели, промышленностью пока не выпускаются; почти нет их описаний и в литературе; нам удалось найти всего лишь три описания конструкции такого рода приборов (Иванов, 1936; Шевелуха В. С. и Т. А., 1968; Ненюхин, 1969). Наиболее совершенная конструкция прибора предложена Шевелухой, но разработан он для записи роста сельскохозяйственных растений в полулабораторных условиях, кроме того, он сравнительно сложен в изготовлении. Простой в изготовлении и удобный для работы в лесу прибор предложен Ненюхиным, однако в этом приборе есть существенный конструктивный недостаток, затрудняющий интерпретацию роста растения. Показания датчика в этом приборе передаются на перо с помощью используемых в метеорологическом гигрографе криволинейных кулачков, и при этом запись роста растения на ленте происходит не в линейном, а в логарифмическом масштабе, так как в гигрографе эти кулачки преобразуют логарифмическую зависимость изменения длины волоса от влажности воздуха в линейную, в какой и производится запись на ленте относительной влажности воздуха (Кедроливанский, Стернзат, 1953).

Нами разработан прибор для измерения роста дерева в высоту, в конструкции которого мы постарались избежать перечисленных выше недостатков. Прибор прост в изготовлении, его почти полностью можно собрать из готовых деталей и узлов от серийных метеорологических самописцев (термографа, барографа или гигрографа, безразлично), и в то же время он достаточно чувствителен (при установке его на наибольшую чувствительность можно регистрировать изменения в длине побега до 0.5 мм).

Конструкция прибора. Принципиальная схема прибора приведена на рис. 1. Сборка прибора заключается в замене датчика с передающей системой метеорологического самописца на датчик роста побега. Корпус (*1*), барабан с часовым механизмом (*2*) и стрелка с пером (*3*)

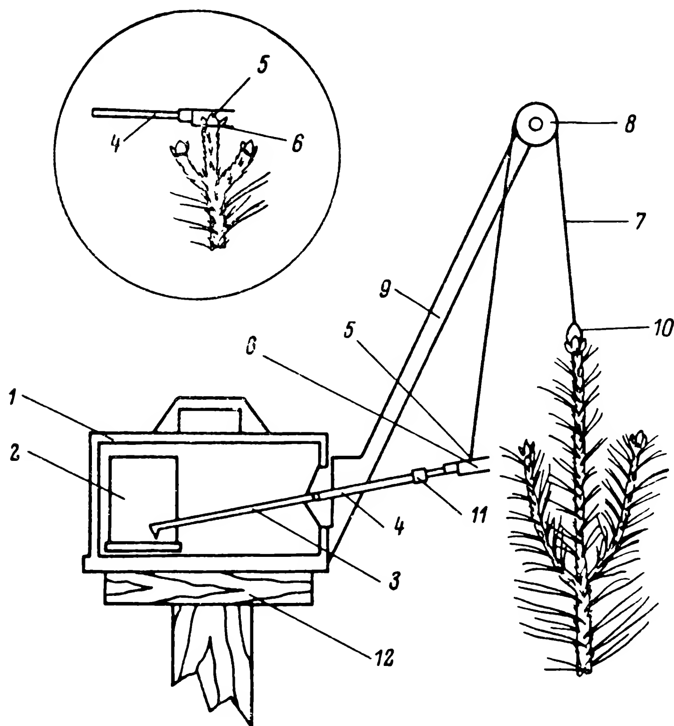


Рис. 1. Схема прибора для непрерывной записи роста дерева в высоту.

В круге — положение ложечки при записи роста первым способом. Объяснение в тексте.

остаются на месте без изменения. На ось стрелки с пером ставится еще одна стрелка (*4*) так, чтобы она была направлена в противоположную от стрелки с пером сторону, через прорезь в корпусе она выводится наружу. В отличие от стрелки с пером новая стрелка жестко соединяется со своей скобой, которой она крепится на оси. На новую стрелку устанавливается «ложечка» (*5*) — устройство, воспринимающее изменения в длине побега. Ложечка представляет собой круглую пластинку из тонкой жести. Диаметр пластинки 15—20 мм. Крепится ложечка к стрелке, как и перо самописца, простым хомутиком. К ложечке снизу, со стороны хомутика, параллельно ее плоскости, припаяно колечко — «ограничитель» (*6*) из проволоки, толщиной около 0.5 мм; диаметр колечка тот же, что и ложечки. Расстояние между колечком и ложечкой 5—7 мм. В центре ложечки пробивается отверстие диаметром 2—3 мм. Отверстие служит для фиксации нити (*7*), соединяющей ложечку с вершиной побега. Нить от побега к ложечке проходит через блок (*8*), укрепленный на кронштейне (*9*), который в свою очередь крепится к торцовой части корпуса со стороны стрелки. Кронштейн можно изготовить из дюралевого уголка

15×15 мм. Оптимальная его длина, как показали проведенные наблюдения, лежит в пределах 30—40 см. При такой длине за время роста побега всего лишь 1 или 2 раза возникает необходимость изменить высоту штатива; в то же время эта длина не настолько велика, чтобы вызвать ошибку в записи роста в результате бокового натяжения нити под действием ветра.

Необходимо отметить, что надежность работы прибора в значительной мере зависит от качества блока и нити. Блок должен легко вращаться на своей оси, направляющая канавка должна быть достаточно глубокой, чтобы нить не соскакивала с блока при резких порывах ветра. Нить должна быть эластичной, способной сохранять свою длину при любой погоде и достаточно тонкой, чтобы не парусить при ветре. В качестве такой нити можно использовать тонкую проволоку, но для ее натяжения

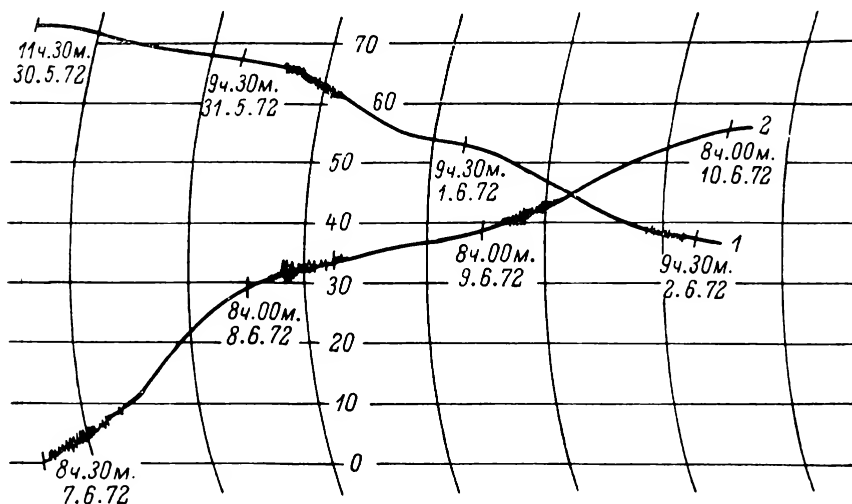


Рис. 2. Образец записи роста побега прибором для непрерывной записи.

1 — запись первым способом; *2* — запись вторым способом.

через блок требуется сравнительно большое усилие, что может повредить побег. Поэтому мы предпочли нить из стекловолокна. Она достаточно полно отвечает всем требованиям, предъявляемым к нити.

К побегу нить крепится с помощью петельки из тонкой (диаметром 0.2—0.3 мм) гибкой проволоки (*10*). Чтобы сделать такую петлю, побег, после того как он достигнет длины 5—7 см и на нем обозначится верхушечная почка, у основания верхушечной почки прокалывается проволокой, из которой и делается петля. Проволока быстро врастает в ткань побега и совершенно не травмирует его.

Натяжение нити осуществляется грузиком (*11*) с силой в 3—5 грамм.

Работа прибора. Для проведения наблюдений прибор необходимо установить на устойчивом штативе (*12*) рядом с измеряемым деревом. Чтобы уменьшить раскачивание дерева, вызываемое ветром, его следует мягко прикрепить к штативу. Небольшие колебания побега практически не отражаются на точности записи, так как зубцы на кривой роста, появляющиеся в результате этих колебаний, очень узкие и при камеральной обработке результатов легко устраняются.

В начальный период роста побега (с момента, когда почка трогается в рост и до момента, когда побег достигает длины 5—7 см) запись роста производится следующим образом (рис. 1, *в круге*). Ложечка устанавливается непосредственно на побег, а перо — у верхнего края ленты. Для этого необходимо ослабить крепление на оси одной из стрелок, а после того как стрелки будут установлены в нужном положении ослабленное крепление вновь закрепить. Сбрасыванию ложечки с побега при случай-

ных его колебаниях препятствует ограничительное кольцо. По мере роста побега ложечка будет подниматься, а перо опускаться, в результате кривая роста будет иметь зеркальное (обратное) изображение (рис. 2, *1*). После того как на побеге можно будет закрепить петлю для нити, дальнейшая запись этим способом не целесообразна из-за необходимости часто изменять высоту штатива, на котором крепится прибор, и необходимости фиксировать побег в определенном положении (чтобы избежать его изгибания), что может отрицательно сказаться на его росте.

Для дальнейшей записи роста один конец нити крепится к петле на побеге, другой пропускается через отверстие на ложечке. Нить перебрасывается через блок, перо устанавливается у нижнего края ленты, и в этом положении прибора нить закрепляется на ложечке. По мере роста побега перо будет подниматься вверх и дойдет до верхнего края ленты, после чего операцию с установкой пера у нижнего края ленты необходимо повторить. Запись в этом случае имеет прямой характер, т. е. с увеличением побега кривая роста поднимается вверх (рис. 2, *2*).

Масштаб записи роста определяется отношением длины стрелки пера к длине стрелки ложечки. Длина стрелки измеряется от оси стрелки до кончика пера и от оси стрелки до отверстия в ложечке.

Запись роста побега производится на стандартных лентах, выпускаемых для метеорологических приборов. Вертикальный масштаб записи определяется эмпирическим путем.

Отладка и опробование работы прибора произведено на молодых соснах 6- и 10-летнего возраста. Но он вполне может быть приспособлен для записи роста побегов у деревьев других возрастов и других древесных пород. Возможно, что в этом случае потребуется несколько изменить способ крепления нити к побегу.

ЛИТЕРАТУРА

Иванов Л. А. (1936). Физиология растений. — Кедроливанский В. Н., М. С. Стернзат. (1953). Метеорологические приборы. — Нюхин В. Н. (1969). Суточная динамика роста терминальных побегов сосны обыкновенной. Изв. высших уч. заведений. Лесной ж., 3. — Шевелуха В. С., Т. А. Шевелуха. (1968). Ауксанографический метод контроля за ростом полевых культур. Сельскохоз. биология, III, 3.

Лаборатория лесоведения
Академии наук СССР,
с. Успенское Московской области.

Получено 17 II 1973.

НОВЫЕ ТАКСОНЫ

УДК 582.736 (517.3+510+515)

Ч. Санчир

НОВЫЕ ВИДЫ *CARAGANA* LAM. ИЗ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ВОСТОЧНОЙ АЗИИ

CZ. SANCZIR. NEW SPECIES OF *CARAGANA* LAM. FROM CENTRAL AND EASTERN ASIA

1. **Caragana czetyrkinii** Sancz. sp. nov. Ser. *Jubatae* Kom.

Frutex humilis ca 30 cm altus, a medio tantum ramosus; rami virgati breves, subinflexi, petiolis foliorum annorum praecedentium persistentibus spinescentibus longis (ad 4—5 cm) tenuibus griseis necnon aculeis incurvatis et residuis stipularum vetustarum tecti. Petioli juventute villosi, stipulis magnis ca 15 mm longis rigidis coriaceis, juvenilibus pubescentia villosa alba et rufula dense obtectis, late ovatis, apice spina longa robusta ca 7 mm munitis, in ramis longis se invicem imbricatim incumbentibus. Foliola 4—7-juga, 7—13 mm longa, 3—5.5 mm lata, longe pilosa, margine villoso-ciliata, crassiuscula, oblongo-ovalia, apice acutiusculo in spinulam brevem abeunte, basi rotundata. Petioluli brevissimi, 0.5 mm longi. Pedicelli solitarii uniflori breves, basi articulati, bractea una subulata praediti. Calyx campanulato-tubulatus, ca 10 mm longus, albo-villosus, dentibus triangularibus acutis 3—4 mm longis dense pilosis. Corolla rosea; vexillum late obovatum ca 22 mm longum, 12 mm latum ad basin sensim angustatum; alae ca 13 mm longae, 4—5 mm latae, unguiculatae, ungue 2/3—3/4 laminae aequante, auricula lineari longa, 2/3—3/4 unguis aequante, altera brevi subtriangulari, 1—1.5 mm longa, carina apice obtusiuscula subreflexa, lamina 12—13 mm longa, 5—6 mm lata, basi auricula triangulari (1.5 mm) et ungue ei subaequali praedita. Legumen calyce duplo longius, pilosum, acumine brevi deciduo terminatum. Semina subglobosa fusca.

Typus: China, lacus Kuku-nor, locus Uj-ju, in regionibus montanis media et superiore, ad declivitatem australem, in solo humoso, 12 500 pedes (3800 m) s. m., 13 VIII 1908, № 673, fl. et fr. Czetyrkin legit, in herbario Instituti Botanici Acad. Sci. URSS (Leningrad) conservatur.

Species nostra *Caraganae jubatae* Poir. similis est, sed ab ea stipulis late ovatis rigidis coriaceis apice spina longa munitis necnon lamina alarum auriculis binis basi praedita calyceque minore differt.

2. **Caragana forrestii** Sancz. sp. nov. Ser. *Jubatae* Kom.

Frutex cortice obscuro. Rami recti, breves, juveniles dense pubescentes, brunnei, dense foliosi ac petiolis persistentibus spinescentibus longis (3—4 cm) tenuibus numerosis obsiti. Petioli juveniles patenter pilosi, in spinam subulatam longam abeuntes. Stipulae angustae, triangulari-lanceolatae, molliter coriaceae non spinescentes griseolo-pubescentes, dein fuscescentes. Foliola 4—6-juga, 5—8 mm longa, 1—2 mm lata, atro-viridia, longe pilosa, convoluta, extus glabrescentia, lineari-lanceolata, acutiuscula. Pedicelli solitarii uniflori breves, 3—5 mm longi, basi articulati, bractea unica subulata praediti. Calyx campanulato-tubulatus, sursum manifeste dila-

tatus, albo-villosus, dentibus 4—5 mm longis tubo duplo brevioribus dense albo-villosis. Corolla rosea; vexillum obovatum apice vix sinuatum, ad basin angustatum 22 mm longum, 15 mm latum; alae lineari-oblongae, 15 mm longae, 5 mm latae, apice vix dilatatae, lamina unguiculata, ungue 2/3 ejus aequante, appendice accessoria subulata, 1—2 mm longa, reflexa et auricula lineari 3/4 unguis aequante subtus praedita; carina apice acutiuscula, lamina 15 mm longa, 6—7 mm lata, basi auricula triangulari brevi praedita, unguiculata, ungue ea subbreviore. Ovarium pilosum; stylus glaber. Legumen ignotum.

T y p u s: Plants of E. Tibet and S. W. China collected by G. Forrest, № 2270, in herbario Instituti Botanici Acad. Sci. URSS (Leningrad) conservatur.

Species *Caraganae jubstae* Poir. et *C. hoplitae* Dunn. affinis a qua tamen calyce minore et appendice subulata basi laminae alarum disposita differt, qua nota *C. franchetianam* Kom. in mentem revocat sed partibus vegetativis necnon habitu ab ea bene distinguitur.

3. **Caragana davazamcii** Sancz. sp. nov. Ser. *Microphyllae* (Kom.) Pojark.

Frutex usque 30—120 cm altus ramulis spinosis, cortice albo-intescente, ramulis hornotinis dense puberulis; stipulae patentes, 5—10 (12) mm long., spinosae persistentes; folia (3) 4—8 (9)-juga cum petiolis pube densa alba sericea tecta; petioli communes 3—4.5 cm long., apice pungentes decidui; foliola oblonga, ovali-oblonga vel obovata, apice rotundata, mucronata spinulosa, basi cuneata, 5—10 mm long., 3—6 mm lat.; pedunculi dense puberuli ad basin articulati 0.5—20 mm long.; calyx puberulus lato-tubulosus, 8—14 mm long., dentibus triangularibus 1—3 mm long.; corolla lutea, calyce plus duplo vel triplo longior, vexillum suborbiculatum vel rotundato-ovatum, breviter unguiculatum, apice emarginatum. (20) 22—30 (34) mm long., 20—28 (29) mm lat., alae longe unguiculata, lamina lanceolato-oblonga, 14—20 mm long., 5—6 mm lat., apice acuminata, auricula dentiformi vel lineari tenui 1—3 mm longa instructa; carina longe unguiculata, ungue ei subaequilonga, lamina oblonga, 9—14 mm long., 6—7 mm lat., basi truncata vel subrotundata. Ovarium stipitatum, apice acuminatum, lanceolatum, glabrum vel adpresse pilosum, ovulis 12—18 biserialibus, maturum glabrum cum stipite et acumine 2.5—4.5 cm long., 4—8 (9) mm lat., coriaceum. Semina oblonga, castanea vel lutescentia, 4—8 mm long.

T y p u s: Mongolia, Altaj Gobicus, jugum Gurban-Sajchan, ad prolongationem borealem montis Barun-Sajchan, steppa desertificata (*Stipa glareosa*, *Ajania achilleoides*, *Caragana*), 7—8 km ad occidentem borealem a centro Bulgan somon ditionis Gobi Australis, 28 V 1956, fl. Ts. Davazhamc et A. Yakschina legit. In herbario Instituti Biologiae Acad. Sci. Respublicae Popularis Mongoliae (Ulan-bator), conservatur. Paratypus in herbario Instituti Botanici Acad. Sci. URSS (Leningrad) conservatur.

A *C. korshinskyi* Kom. statura multo minore, cortice lutescenti, leguminibus longioribus et latioribus stipitatis, floribus majoribus alarum lamina apice acuminata bene distat.

S p e c i m i n a e x a m i t a t a: ур. Шавагын-Сайр к ЗЮЗ от центра Булган сомона, 26 VI, пл.; ур. Баин-Дзаг, на песчаной почве, 29 VI, цв.; ур. Гун-Хобол, пижмово-ковыльково-карагановая степь на песчаной почве, 27 VII 1956, пл. Ц. Даважамц и А. Якшина; в окр. центра Булган сомона, 30 VI, цв.; ур. Бурханту, 31 V, вег.; ур. Буйлет-Хошу, 26 IV 1961, вег. Ц. Даважамц; ур. Годлингиин-Хоолай, на супесчаной почве, 10 VIII 1961, пл., Г. Эрдэнэжав; ур. Донгиин-Усу, щебнисто-песчаная степь, 29 V 1962, цв., Ж. Гал; ур. Баин-Дзаг, 4 VIII 1963, Ц. Жамсаран; ур. Донгиин-Усу, ковыльково-карагановая степь, 31 V 1970, цв.; там же, на песчаной почве, 30 VI 1971, цв., Ч. Санчир.

Институт биологии
Академии наук
Монгольской Народной Республики,
Улан-Батор.

Получено 28 VI 1973.

УДК 582 : 001.4 : 582.992

Г. И. Пономарчук

О ВИДОВОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ *ADENOPHORA VERTICILLATA* FISCH.

G. I. PONOMARCHUK. ON THE TAXONOMIC INDEPENDENCE OF *ADENOPHORA VERTICILLATA* FISCH.

Рассматривается вопрос о видовой самостоятельности вида *Adenophora verticillata* Fisch., который известен для советского Дальнего Востока как *A. tetraphylla* (Thunb.) Fisch. или как *A. triphylla* (Thunb.) A. DC. Выяснены отличительные признаки исследуемого вида от близких японских и сахалино-курильских таксонов.

Вопрос о видовой самостоятельности *Adenophora verticillata* Fisch. не является окончательно выясненным. Этот вид был описан П. Палласом (Pallas) в 1776 г. под названием *Campanula verticillata* Pall. Ф. Фишер (Fischer, 1823) перенес *C. verticillata* Pall. во вновь выделенный род *Adenophora* и назвал этот вид *A. verticillata*. Номенклатурное решение Фишера, принятое почти 150 лет назад, соответствует современному Международному кодексу ботанической номенклатуры (ст. 72). В этот же род он включил и *Campanula tetraphylla*, описанный Тунбергом (Thunberg, 1784) вид из Японии. Декандоль (De Candolle, 1830) в своей монографии *Campanulaceae* объединил даурскую *A. verticillata* Fisch. (=*C. verticillata* Pall.) и японскую *A. tetraphylla* (Thunb.) Fisch. под названием *A. verticillata* Fisch. При характеристике *A. triphylla* (=*C. triphylla* Thunb.) Декандоль отмечает, что этот вид близок к *A. verticillata*. Однако он не объединяет *A. verticillata* и *A. triphylla*. Последний вид ему был недостаточно известен, так как диагноз Тунберга (1784) был очень краток. Это отражено Декандолем в названии вида и при его характеристике: «. . . *Adenophora*? *triphylla*. . . Species mini ignota» (De Candolle, 1830 : 365).

В дальнейшем, основываясь, вероятно, на авторитете Декандоля, исследователи отождествляли *A. verticillata* Fisch. с *A. tetraphylla* (Thunb.) Fisch., а последнюю с *A. triphylla* (Thunb.) A. DC. и приводят многочисленные разновидности для сборного вида, который именуется то как *A. verticillata*, то как *A. tetraphylla* или как *A. triphylla*.

С. Коржинский (Korshinsky, 1894), признавая значительную неоднородность *A. verticillata*, выделил ряд разновидностей, произрастающих на материке, а также две японо-сахалинско-курильские разновидности: 1) «*denticulata*» — японские растения с длинными, до 7 мм, линейно-нитевидными и пильчатыми по краю долями чашечки и крупным, до 12—14 мм дл., венчиком и 2) «*maritima*» — сахалинско-курильско-японские растения, имеющие цельные и длинные доли чашечки и такой же или еще более крупный венчик.

Такого же мнения в отношении разновидностей *A. verticillata* придерживался В. Л. Комаров (1907).

Чжун (Tsoong, 1935), изучавший китайские аденофоры, отмечает, что *A. verticillata* (sensu De Candolle) отличается большой неоднородностью и указывает, что китайские растения этого вида менее изменчивы, чем японские. В результате просмотра гербарных экземпляров из Японии Чжун заключает, что все образцы имеют очень крупные венчики и длинные пильчатые доли чашечки. Различия китайских и японских растений отмечены им на рисунке (Tsoong, 1935 : 78, fig. 3).

Хара (Hara, 1937) на основании результатов изучения Накаем (Nakai) гербария Тунберга считает, что растения, подобные даурской *A. verticillata* и отождествляемые с *A. tetraphylla*, произрастают только на п-ове Корея (и, возможно, на о. Кюсю). Они отличаются от японских растений (которые Хара рассматривает под названием *A. thunbergiana* Kudo) трубчатым венчиком, короткими отогнутыми долями чашечки, длинным выставляющимся из околоцветника столбиком.

Китагава (Kitagawa, 1939), ранее объединявший *A. verticillata* Fisch. и *A. tetraphylla* (Thunb.) Fisch., пришел к выводу (Kitagawa, 1965) о необходимости восстановить *A. verticillata* (с ареалом: Китай, п-ов Корея, Даурия и советский Дальний Восток) как самостоятельный вид: «. . . *A. verticillata* Fisch. =*A. tetraphylla* Kitagawa non est *A. tetraphylla* (Thunb.) Fisch.=*A. triphylla* (Thunb.) A. DC.».

Китамура (Kitamura, 1941) рассматривает особые разновидности *A. triphylla* для растений: 1) произрастающих на континенте — *A. triphylla* var. *angustifolia*; 2) для сахалинско-курильско-японских (о. Хоккайдо) растений — *A. triphylla* var. *kurilensis* и 3) подвид для типичных японских растений — *A. triphylla* subsp. *aperticampanulata*.

Мнения советских ботаников относительно объема вида *A. verticillata* Fisch. также противоречивы. Ан. А. Федоров (1957) и А. И. Шретер (1966) отождествляют материковые и сахалинско-курильские растения, принимая для объединенного вида название *A. tetraphylla* (Thunb.) Fisch., однако *A. triphylla* в числе синонимов у них не значится. Во «Флоре советского Дальнего Востока» (Ворошилов, 1966) приводятся два вида — *A. triphylla* (Thunb.) A. DC. =*A. tetraphylla* (Thunb.) Fisch. =*A. verticillata* и *A. kurilensis* Nakai.

Сравнивая многочисленные гербарные экземпляры, собранные в Приморье, Приамурье и Восточной Сибири с образцами с о. Сахалина, о. Монерона, Курильских островов и из Японии (гербарий из Японии любезно прислан доктором T. Shimizu), мы пришли к выводу, что на территории советского Дальнего Востока произрастают *A. verticillata* Fisch. и *A. triphylla* (Thunb.) A. DC., представленная у нас разновидностью *A. triphylla* (Thunb.) A. DC. var. *kurilensis* (Nakai) Kitam.

При значительном габитуальном сходстве (мутовчатое расположение веточек соцветия и листьев, узкие доли чашечки, поникшие цветки) рассматриваемые виды (*A. verticillata* и *A. triphylla*) обладают рядом существенных морфологических различий. Признаки, отличающие *A. triphylla* от *A. verticillata*, приводимые ниже, особенно хорошо выделяются на примере рассматриваемых разновидностей — *A. triphylla* var. *japonica* и *A. triphylla* var. *kurilensis*.

A. verticillata Fisch.	*A. triphylla* (Thunb.) A. DC. var. *kurilensis* (Nakai) Kitam. *A. triphylla* (Thunb.) A. DC. var. *japonica* Hara.
1. Венчик узкоколокольчатый с перетяжкой на верхушке, бледно-голубой, 0.5—1.2 см дл.	Венчик ширококолокольчатый, без перетяжки на верхушке, голубой, почти синий, фиолетовый, белый или даже ярко-розовый, почти красный, 1.4—2.5 см дл. и 1.2—2.5 см шир.
2. Трубка чашечки треугольно-конусовидная, 0.1 см дл., голая; доли чашечки узкошиловидные, прямые или немного отогнутые, всегда цельные и голые, 0.1—0.2 см дл.	Трубка чашечки конусовидная, 0.4 см дл., голая или белая от густого опушения; доли чашечки шиловидно-нитевидные или линейные, 0.4—0.8 см дл., звездчато-распростертые, голые или реже густоволосистые, цельнокрайные или зубчатые по краю.
3. Тычинки равны венчику или даже чуть больше его; нитевидный пестик сильно выставляется из венчика.	Тычинки значительно короче венчика; пестик едва выставляется из венчика.
4. Нектароносный узкотрубчатый диск 2 мм дл., 1 мм в диаметре.	Нектароносный диск 3—4 мм дл., 1 мм в диаметре.

Оба вида обладают значительным полиморфизмом вегетативных органов (изменяются форма и размеры листьев, опушенность всех частей растения, размеры соцветия), однако признаки генеративных органов относительно постоянны.

Таким образом, наличие определенных морфологических различий между *A. verticillata* и *A. triphylla* вместе с их географической обособленностью позволяют признать, что эти виды являются родственными, но самостоятельными.

A. verticillata произрастает в Даурии, в Китае, на п-ове Корея, в Приморье и Приамурье. *A. triphylla* распространена на большей части территории Японии, на о. Сахалине, о. Монероне и на Курильских островах.

Предложение Накаи (Nakai, 1930) рассматривать *A. triphylla* var. *kurilensis* как самостоятельный вид, именуемый *A. kurilensis* Nakai, нам кажется недостаточно обоснованным. Эта разновидность отличается от *A. triphylla* var. *japonica* только лишь более крупным венчиком и иногда более обильным опушением. Об этом свидетельствует и тот факт, что Ови (Ohwi, 1932) среди *Campanulaceae* с о. Шикотана упоминает *A. thunbergiana* Kudo, а позднее ставит этот же вид в синонимы *A. triphylla* var. *japonica*.

Ниже приводятся синонимия и цитированная литература для *A. verticillata* и *A. triphylla* var. *kurilensis*, которые относятся к ряду *Verticillatae* Baranov (Baranov, 1963) секции *Adenophora*, и произрастают на территории советского Дальнего Востока.

Adenophora verticillata Fisch.
1823, Mem. Soc. Moscou 6 : 165; A. DC. 1830, Monogr.: 356; ejusd. 1839, Prodr. 7, 2 : 492, p. maj. p., excl. syn. *Campanula tetraphylla* Thunb.; Ledeb. 1844—1846, Fl. Ross. 2 : 892; Turcz. 1844—1846, Fl. Baic.-Dahur. 2 : 187; Maxim. 1859, Prim. Fl. Amur. : 185; Regel. 1861, Tent. Fl. Uss.: 100; Fr. Schmidt 1868, Mem. Acad. Sci. Petersb. 7, ser. 12, 2 : 155; Herd: 1871—1872, Acta Horti Petropol. 1 : 310, p. p.; Trautv. 1879, Acta Horti Petrop. 6 : 1—96, p. p.; Forbes et Hemsl. 1889, J. Linn. Soc. London (Bot.) 26 : 14; Korsh. 1892, Acta Horti Petropol. 12 : 365, p. p.; ejusd. 1894, Mem. Acad. Sci. Petersb. 42, ser. 7, 2 : 33, p. p.; Diels 1901, Bot. Jahrb. 29 : 606 (Fl. Centr. China); Freyn 1902, Oesterr. Bot. Zeit.: 400; Kom. 1907. Тр. Петерб. бот. сада 25 : 566 (Фл. Маньчж. 3) p. p.; Nakai 1911, J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo 31 : 65, cum var.; Yabe 1912, Enum. Pl. S. Manch.: 129, cum var.; Mori 1922, Enum. Pl. Cor.: 338, Ком. и Алис. 1932, Опред. раст. Дальневост. кр. 2 : 993—994; Kitag. 1935, Rep. First Sci. Exped. Manch. sect. 4, 2 : 114; ejusd. 1965, J. Jap. Bot. 40, 10 : 320; Tsoong 1935. Contr. Inst. Bot. Nat. Acad. Peiping, 3 : 81; М. Попов 1959. Фл. Средн. Сиб. 2 : 706. *A. tetraphylla* auct. non Fisch.: Kitag. 1939, Rep. Inst. Sci. Res. Manch. 3, 1 : 418 (Lin. Fl. Mansh.); Ан. Фед. 1957, Фл. СССР 24 : 361, p. p.; Baranov 1963, Quart. J. Taiwan Mus. 16, 3—4 : 159; Шретер 1966, в Опред. раст. Примор. и Приам.: 388 — *A. triphylla* non. A. DC.: Worosch. 1966, Фл. совет. Дальн. Востока: 399, p. p.; Kitam. 1941, Acta Phytotax. Geobot. (Kyoto) 10, 4 : 308, cum f. *princeps* et f. *pilosula*. — *A. radiatifolia* Nakai 1952, Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo 31 : 110 (Syn. Sk. Kor. Fl.), ut. nom. nov. — *Campanula verticillata* Pall. 1776, Reise, 3 : 320, 422, 436 u. Anh. 719, non. Hill, 1765; Roem. et Schult. 1819, Syst. 5 : 116; Borbas, 1904, Mag. Bot. Lapok, 3: 192. — Icon.: Pall. l. c., tab. G, f. 1; Ком. цит. соч., табл. 229, рис. 3; Kitag. 1935, l. c., fig. 14; Tsoong l. c.: fig. 3, 1; Шретер цит. соч., табл. 174, рис. 1. — Бубенчик мутовчатый.

Adenophora triphylla (Thunb.) A. DC. var. ***kurilensis*** (Nakai) Kitam. 1941, Acta Phytotax. Geobot. (Kyoto) 10, 3—4 : 308. — *A. triphylla* Tatew. 1957, Acta Horti Gotoburg. 21 : 111. — *A. kurilensis* Nakai, 1930, Bot. Mag. Tokyo 44 : 10; Воробьев 1956, Тр. ДВФ АН СССР, сер. бот. 3 (5) : 72; он же, 1963, Раст. Курил. остр. 18; Ворошилов 1966. Фл. совет. Дальн. Вост.: 399, excl. syn. *A. onoe*. — *A. verticillata* var. *hirsuta*

Fr. Schmidt 1968, Mem. Acad. Sci. Petersb. (Sci. Phys. Math.) 7, ser. 12, 2 : 155; Sugaw. 1937, Pl. Saghal.: 292; ejusd. 1940, Fl. Saghal.: 1751. — *A. verticillata* var. *maritima* Korsh. 1894, Mem. Acad. Sci. Peterb. (Sci. Phys.-Math.) ser. 7, 42, 2 : 35. — *A. verticillata* var. *typica* Miyabe et Miyake 1915, Fl. Saghal.: 294, non Fisch. — *A. verticillata* Miyabe 1890, Mem. Boston Soc. Nat. Hist. 4, 7 : 246, non Fisch. — *A. thunbergiana* Kudo 1921, Medic. Pl. Hokk.: 91; ejusd. 1924, Rep. Veg. N. Saghal.: 224, excl. syn.; Ohwi 1932, Acta Phytotax. Geobot. 1, 2 : 119. — *A. tetraphylla* An. Fed. 1957, Фл. СССР, 24 : 361, p. p. — Icon: Nakai, l. c., fig. 1 et 2; Sugaw. 1940, l. c.: tab. 803. — Бубенчик трехлистный курильский.

ЛИТЕРАТУРА

Воробьев Д. П., В. Н. Ворошилов, П. Г. Горовой и А. И. Шретер. (1966). Определитель растений Приморья и Приамурья. Ворошилов В. Н. (1966). Флора советского Дальнего Востока. — Комаров В. Л. (1907). Флора Маньчжурии, 3. Тр. СПб. бот. сада, 25. — Федоров Ан. А. (1957). Флора СССР, 24. — А. И. Шретер. (1966). *Adenophora*. В кн.: Определитель растений Приморья и Приамурья. — Baranov A. I. (1963). Materials of the monograph of the species of N. E. China. Quart. J. Taiwan Mus., 16, 3—4. — De Candolle A. (1830). Monographie des Campanulles. — Fischer F. E. L. (1823). Adumbratio generis *Adenophorae*. Mem. Soc. Nat. Moscou, 6. — Hara H. (1937). Preliminary report on the flora of Southern Hidaka, Hokkaido (Yezo). Bot. Mag. (Tokyo), 51. — International code of botanical nomenclature adopted by the Tenth. International Botanical Congress, Edinburgh, August 1964. December 1966. — Kitagawa M. (1939). Lineamenta Florae Manschuricae. Rec. Inst. Sci. Manch., 3, 1. — Kitagawa M. (1965). Brief notes on *Adenophora verticillata* Fischer. J. japon. bot. 40, 10. — Kitamura S. (1941). On *Adenophora triphylla* DC. Acta Phytotax. Geobot., 10, 4. — Korshinsky S. I. (1894). Untersuchungen über die russischen *Adenophora*-Arten. Mem. Acad. Sic. Petersb., 42, ser. 7, 2. — Nakai T. (1932). Notulae ad plantas Japoniae et Koreae. Bot. Mag. (Tokyo), 4, 517. — Ohwi J. (1932). Florula Shikotanensis. Acta Phytotax. Geobot., 1, 2. — Pallas P. S. (1776). Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs, 3. — Thunberg C. P. (1784). Flora Japonica. — Tsoong P. C. (1935). Preliminary study on Chinese *Campanulaceae*. Contr. Inst. Bot. Mat., Acad. Peiping, 3.

Институт биологически активных веществ, Владивосток.

Получено 10 V 1972.

УДК 582 : 001.4 : 582.677.5

Нгуен Тьен Бан

КРИТИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ О РОДАХ *MELODORUM* LOUR., *MITRELLA* MIQ. И *RAUWENHOFFIA* SCHEFF. (СЕМ. *ANNONACEAE* JUSS.)

NGUYEN TIEN BAN. CRITICAL NOTES ON THE GENERA *MELODORUM* LOUR., *MITRELLA* MIQ. AND *RAUWENHOFFIA* SCHEFF. (*ANNONACEAE* JUSS.)

Согласно той точке зрения, что нужно восстанавливать родовое название *Melodorum* Lour. вместо более позднего омонима *Melodorum* Hook. f. et Thoms. в статье дается исправленная трактовка данного рода, а также высказываются соображения о его систематическом положении. Установлено, что типовой вид рода *Rauwenhoffia* Scheff. по своим признакам не отличается от типа рода *Melodorum* Lour. В связи с этим в последний род переносятся все виды, относившиеся прежде к роду *Rauwenhoffia*. Приводятся все изучавшиеся таксоны, входящие в рассматриваемые роды, из них 6 новых комбинаций, одно новое название и два таксона описываются впервые.

Род *Melodorum* Lour. был описан в 1790 г. Лоурейро (Loureiro, 1790: 351, цит. по: Merrill, 1919 : 125 и Sinclair, 1953 : 41, 1955 : 370; Loureiro, 1793 : 430) с двумя видами из Кохинхины (южная часть Вьетнама), а именно: *M. fruticosum* Lour. и *M. arboreum* Lour., из них первый вид является в современном смысле типом рода. Дунал (Dunal, 1817) перенес эти виды в секцию *Melodorum* (Lour.) Dun. рода *Unona* и привел *M. fru-*

ticosum как синоним *Unona dumetorum* Dun., а *M. arboreum* как синоним *U. sylvatica* Dun. Кроме того, к этой секции Дунал относил и другие виды. Хукер и Томсон (Hooker f. a. Thomson, 1855 : 115—116) рассматривают секцию *Melodorum* (Lour.) Dun. в ранге рода, но при этом определенно исключают первоначальный тип рода — *M. fruticosum* Lour., как видно из следующей цитаты (стр. 116): «Loureiro's *Melodorum* is different, as we have determined by an inspection of the materials in the British Museum. In that collection there is an authentic specimen of *M. fruticosum* Lour., which is an undescribed plant, of doubtful affinity, as we have not examined the flower[1], but certainly not belonging to this genus. It has no fruit. There is no authentic specimen of *M. arboreum* Lour., but it is described as a large tree, and is perhaps a Mitrephora».

Первоначальное понимание рода *Melodorum* Lour., таким образом, уступило место совсем иному пониманию, соответствующему объему *Melodorum* Hook. f. et Thoms.[2] До появления статьи Меррилла оба вида Лоурейро были фактически забытыми и не упоминались в ботанической литературе, даже в работах по флоре той страны, откуда они были описаны. В своей работе Меррилл (Merrill, 1919 : 125—127) дал хорошее объяснение, почему нужно восстановить название *Melodorum fruticosum* Lour. Вместе с тем в качестве синонимов последнего вида он привел *Polyalthia aberrans* Maing. ex Hook. f. et Thoms., *P. affinis* Teysm. et Binn., *P. siamensis* Boerl., *Unona mesnyi* Pierre, *Popowia aberrans* Pierre ex Fin. et Gagnep. и *Popowia diospyrifolia* Pierre ex Fin. et Gagnep.

Следуя Мерриллу, Синклер (Sinclair, 1953 : 41, 1955 : 370) принял *M. fruticosum* Lour. за самостоятельный вид. Однако из числа синонимов, приведенных Мерриллом, Синклер выделил *Polyalthia aberrans* как базионим для новой комбинации второго вида: *Melodorum aberrans* (Maing. ex Hook. f. et Thoms.) Sincl.

Что касается систематического положения рода *Melodorum* Lour., то оно продолжает оставаться спорным. Меррилл считал этот род близким к *Popowia* Endl. Синклер (1955 : 369) писал: «it does resemble *Polyalthia* Blume, especially in the fruit and seeds and also in the stamens», но включил его в трибу *Xylopieae*, считая, что «it may be one link between the *Xylopieae* and the *Unoneae*. It resemble *Mitrella* in having secondary veins; [3] axillary flowers, concava petals and a similar style». В то же время Фриз (Fries, 1959 : 170) вообще сомневается в правомерности выделения этого рода. Он включает *Melodorum* Lour. под «Zweifelhafte Gattungen» и пишет «. . . Da die Loureiroschen Arten, die wirklichen Melodorum-Typen, ihrer Stellung nach noch ziemlich unklar sind, läßt es sich vorläufig schwiering entscheiden, ob man an dieser Gattung festhalten kann. . .».

Для разграничения *Melodorum* Lour. и *Mitrella* Miq. Синклер (1955 : 335) указывает такие признаки: «seeds smooth, shining» для первого рода и «seeds black, pitted» для последнего. Однако если диагноз рода *Melodorum*, данный при этом Синклером, является верным, то едва ли, с нашей точки зрения, эти признаки могут иметь значение родовых, поскольку два указанных рода весьма сходны по многим другим морфологическим

---

[1] Экземпляр из Британского музея действительно представляет собой ветки с обломанными цветками; однако в пакете, приложенном к этому гербарному листу, имеются целые лепестки и тычинки (см. также Merrill, 1919 : 125).

[2] По ст. 48 Международного кодекса ботанической номенклатуры (International code of botanical nomenclature, 1972 : 47), исключение первоначального типа названия равнозначно созданию нового омонимического названия, которое должно приписываться только последнему автору. В соответствии с этим род в объеме, данном ему Хукером и Томсоном и принятом затем многими другими авторами, должен называться *Melodorum* Hook. f. et Thoms. (тип: *M. latifolium* (Blume) Hook. f. et Thoms.), хотя он и приписывается этими авторами Дуналу. Подавляющее большинство его видов в настоящее время включают в род *Fissistigma* Griff.

[3] У Синклера «secondary veins» соответствуют жилкам третьего порядка, так как по нему главной жилкой является «midrib», а боковыми жилками — «primary veins» или «primary nerves».

признакам, особенно по типу плодов, а также по общему габитусу, в том числе и по жилкованию листьев (рис. 1, *в—г*).

При исследовании типа *Melodorum fruticosum* — экземпляра Loureiro ex dumetis Cochinchinae, присланного из Британского музея (BM), мы убедились в том, что у названного вида цветки внепазушные (а не «axillary flowers», как пишет Синклер) и молодые части растения опушены звездчатыми волосками. По этим признакам и даже по жилкованию листьев (рис. 1, *б—в*) этот экземпляр несомненно сильно отличается от тех образцов (в том числе типового и аутентичного материла), которые хранятся в гер-

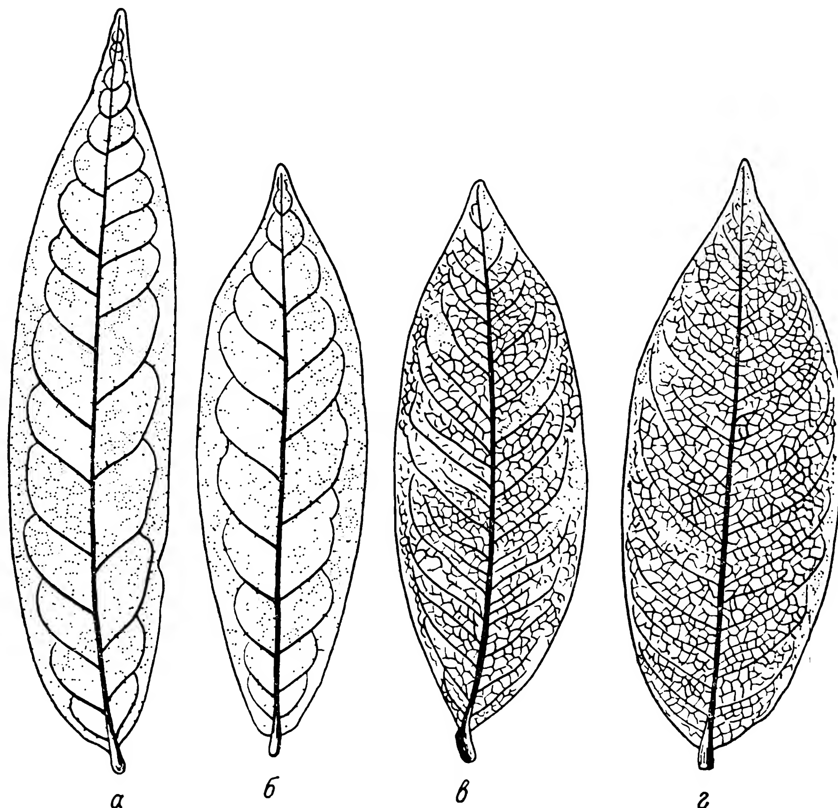


Рис. 1. Жилкование с нижней стороны листьев у видов *Melodorum* и *Mitrella*.

а, б — *Melodorum fruticosum* Lour.; *а* — по образцу Thorel. s. n. (LE — specimen authenticum *Uvaria godefroyana* var. *nervosa* Fin. et Gagnep.), *б* — по образцу Loureiro, s. n. (BM — typus); *в* — *Mitrella mesnyi* (Pierre) Ban (=*Melodorum fruticosum* auct. non Lour.): по образцу Pierre, 1317 (LE — isotypus); *г* — *Mitrella kentii* (Blume) Miq.: по образцу Wallich Cat. 6474 A (LE — isotypus *Melodorum elegans* Hook. f. et Thoms.).

барии Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (LE) и определены как *Popowia diospyrifolia*, *Popowia aberrans* и *Polyalthia aberrans*. Отсюда, естественно, возникает вопрос, как могут быть последние перечисленные названия синонимами *Melodorum fruticosum*. Иными словами, эти образцы и названия, основанные на них, никак не могут принадлежать к роду *Melodorum* Lour. Они, по всей вероятности, относятся к роду *Mitrella* Miq.

По сравнению с образцами «Herb. Blume, s. n.» (LE — определенный как «*Polyalthia kentii* Blume», — синоним *Mitrella kentii* (Blume) Miq., — являющийся типом последнего рода) и «Wallich cat. № 6474 A» (LE — isotypus вида *Melodorum elegans* Hook. f. et Thoms., который сейчас также принимают как синоним *Mitrella kentii*) тип *Melodorum fruticosum* не имеет с ними ничего общего. В связи с этим можно сделать вывод, что род *Melodorum* Lour. совершенно не родствен *Mitrella* Miq., а важнейшие признаки в диагнозе, даваемом Синклером (1955 : 368), не свойственны первому

из названных родов. Эти признаки, очевидно, основаны лишь на материалах, относящихся к *Melodorum aberrans* и таксонам, которые принимаются, по Синклеру, в качестве синонимов *M. fruticosum*, а не взяты из материала, относящегося к последнему виду в его подлинном понимании.

Мы установили, что экземпляр «Loureiro ex dumetis Cochinchinae» (BM) по морфологии цветка (лепесткам, тычинкам и пр.), общему виду, а также по жилкованию листьев (рис. 1, *а—б*) тождествен образцу «Thorel, s. n.» (LE — specimen authenticum *Uvaria godefroyana* var. *nervosa* Fin. et Gagnep.) и очень похож на образцы «Pierre, n° 1788» (BM — определенный как «*Unona*», а Синклер [1955 : 229] приводил этот номер для *Rauwenhoffia siamensis* Scheff., причем неправильно принял его за тип названного вида) и «Poilane, n°n° 29 373 и 32 637» из Национального музея Вашингтона (US — определенные как *Rauwenhoffia siamensis*). С другой стороны, он мало отличается (лишь по степени опушения листьев) от тех образцов, собранных в Ботаническом саду Богора (Ява) и определенных как *Rauwenhoffia siamensis*, которые вполне совпадают с оригинальным описанием определяемого вида. Следовательно, род *Rauwenhoffia* Scheff., основанный на *R. siamensis* Scheff., на наш взгляд, не следует рассматривать как самостоятельный таксон.

Исходя из всего вышесказанного, мы считаем необходимым дать дополнительный диагноз для рода *Melodorum* Lour.:

Melodorum Lour. 1790, Fl. Cochinch.: 351 (emend. Ban). — *Rauwenhoffia* Scheff. 1885, Ann. Jard. Bot. (Buitenzorg) 2 : 21. — Typus: *M. fruticosum* Lour. 1790, l. c.: 351.

Лазящие кустарники или деревянистые лианы. Молодые части растения и цветки опушены звездчатыми волосками. Листья с более или менее ясно выступающими с нижней стороны боковыми жилками. Цветки обоеполые, внепазушные и часто супротивные листьям, одиночные или собранные в малоцветковые соцветия. Чашелистиков 3, створчатых и, как правило, слегка сросшихся у основания. Лепестки в числе 6, в бутоне черепитчатые, целиком или по крайней мере лишь на их верхушке; наружные сегменты крупнее внутренних; последние к основанию более ясно сужены в короткий ноготок. Тычинок много, пыльники экстрорзные, связник толстый, превышает пыльники и к верхушке образует головчатый или дисковидный надсвязник. Плодолистиков неопределенное число, стилодий обычно отсутствует, рыльце воронковидное или цилиндрическое с продольной щелью (трещиной) на адаксиальной стороне; семезачатков 2—10, расположенных по вентральному шву. Плодики на более или менее длинных ножках. Семена в числе 1—8 в каждом плодике.

Около 10 видов,[1] распространенных главным образом в Юго-Восточной Азии до Новой Гвинеи.

Принятый в таком понимании род *Melodorum* Lour. вполне возможно отнести к трибе *Uvarieae* Benth. et Hook. f., где он, кажется, ближе всего к роду *Uvaria* L. Эти два рода отличаются друг от друга главным образом строением лепестков и характером рыльца. У *Uvaria* основания лепестков, в отличие от *Melodorum*, не сужены в ноготок, а рыльце, как правило,

---

[1] Часть этих видов (из Новой Гвинеи) нам, к сожалению, не удалось пока изучить по оригинальным гербарным материалам. Однако по оригинальным описаниям можно сделать вывод о их принадлежности к роду *Melodorum* Lour., в связи с чем публикуем соответствующие комбинации:

Melodorum forbesii (Baker f.) Ban comb. nov. — *Rauwenhoffia forbesii* Baker f. 1923. J. Bot., 61, suppl. : 3.

Melodorum oligocarpum (Diels) Ban comb. nov. — *Rauwenhoffia oligocarpa* Diels, 1912, in Engler Jahrb., 49 : 125.

Melodorum papuasicum (Diels) Ban comb. nov. — *Rauwenhoffia papuasica* Diels, 1912, in Engler Jahrb., 49 : 125.

Что касается *Melodorum blanfordianum* (Fischer) Sincl. (*Sphaerocoryne blanfordiana* Fischer), оригинального материала по которому мы также не видели, то более вероятно, что этот вид не относится к роду *Melodorum* Lour. в предлагаемом нами объеме, поскольку Синклер, как уже говорилось выше, понимал род *Melodorum* совсем иначе, а Фишер (Fischer, 1926 : 451) считает этот вид близким к *Sphaerocoryne clavipes* (Hance) Craib, который мы теперь рассматриваем как синоним *Mitrella kentii* (Blume) Miq.

подковообразное, что очень характерно для почти всех азиатских видов данного рода. На этом основании мы предлагаем перенести в род *Melodorum* Lour. и такой вид, как *Uvaria tonkinensis* Fin. et Gagnep.

Ниже приводятся все изучавшиеся таксоны, относящиеся к названным родам.

Melodorum fruticosum Lour. 1790, Fl. Cochinch.: 351; Merr. 1919, Philipp. J. Sci. Bot. 15 : 127 p. p. (excl. syn.); Sincl. 1953, Gard. Bull. (Singapore) 14 (1) : 41 et id. 1955, op. cit. 14 (2) : 370, p. p. (excl. syn.). — *M. schefferi* Pierre ex Fin. et Gagnep. 1906, Bull. Soc. Bot. Fr. Mém. 4 : 134, tab. 19A et id. 1907, in Lécomte, Fl. Gen. Indoch. 1 : 56. — *Uvaria godefroyana* var. *nervosa* Fin. et Gagnep. 1907, in Léctome, l. c. : 56. — *Rauwenhoffia siamensis* auct. non Scheff.: Ast 1938, in Humbert, Suppl. Fl. Gen. Indoch. 1 : 104 p. p. (рис. 1, *а—б*).

Typus: In dumetis Cochinchinae, Loureiro (BM).

Specimina examinata. Cochinchina dumetis, «Loureiro, s. n.» (BM — typus); Bien hoa, Chiao shan, «Pierre, 1788» (BM). — Annam, Tourane and vicinity, Clemens, № 3447 (A — определенный как *Uvaria zeylanica* Lour. non Linn.); Quang nam, «Poilane, 29 373» (US); Annam, Poilane, № 32 637 (US) (два последних экземпляра были определены как *Rauwenhoffia siamensis*). — Laos, ile de Khon, «Thorel, s. n.» (LE — specimen authenticum *Uvaria godefroyana* var. *nervosa*).

Хотя в число синонимов *M. fruticosum* Меррилл (1919) и Синклер (1953, 1955) включили и *Polyalthia siamensis* Boerl., мы под знаком вопроса относим последнее название к синонимам *Mitrella mesnyi* (Pierre) Ban (см. ниже). Мы не нашли у *P. siamensis* близкого сходства с *M. fruticosum*. В приведенном Мерриллом (на стр. 125) примечании Рендла о сходстве между рассматриваемыми таксонами: «. . .but the prominent lateral veins of the leaf are rather less numerous (about 10 or 11 on each side) in Loureiro's plant» уже более или менее ясно выяснилась суть дела. Отличия по жилкованию листьев в данном случае показывают бóльшую удаленность *P. siamensis* от *Melodorum fruticosum* и бóльшую близость к *Mitrella mesnyi*. Более того, у *Melodorum fruticosum* цветки, по нашим наблюдениям, внепазушные (почти супротивные листьям), и семезачатки в числе 7—8, расположенные латерально по вентральному шву; в то же время у *Polyalthia siamensis* цветки, по Берлаже (Boerlage, 1899 : 195—196), «. . . tam in axillis foliorum quam in apicibus ramulorum, raro in axillis foliorum jam delapsorum», а семезачатки «solitaria, erecta». Мы не видели соответствующего материала, относящегося к *P. siamensis*, и поэтому предполагаем окончательно обсудить этот вопрос в дальнейшем.

Melodorum siamense (Scheff.) Ban comb. nov. — *Rauwenhoffia siamensis* Scheff. 1885, Ann. Jard. Bot. (Buitenzorg) 2 : 23; Boerl. 1899, Icon. Bogor. 1 : 197, tab. 70; Ast, 1938, in Humbert, Suppl. Fl. Gen. Indoch. 1 : 104 p.p.; Sincl. 1955, Gard. Bull. (Singapore) 14 (2) : 228. — *Uvaria godefroyana* Fin. et Gagnep. 1906, Bull. Soc. Bot. Fr. Mém. 4 : 71, tab. 12A; id. 1907, in Lécomte, Fl. Gen. Indoch. 1 : 55, tab. 7A.

Typus: Siam, «Teysmann» (Num. Herb. Bogor. 17 785).

Specimina examinata. Java, cult. Hort. bot. Bogor., Merrill, s. n. (NY, US).

Здесь следует упомянуть также образцы Thorel, № 2094 (LE — под названием *Uvaria godefroyana*) и Robinson, № 1027 (US — определенный как *Unona*). Оба этих экземпляра сходны между собой, однако по общему виду они отличаются от *Melodorum fruticosum*, а также от *M. siamense*. Их можно было бы отнести к первому из названных видов, если не обращать внимание на различия в величине листьев и степени опушения их нижней поверхности. Последний признак сближает эти образцы с *Melodorum siamense*. Но все же они скорее всего являются переходным звеном между двумя рассматриваемыми видами.

Melodorum leichhardtii (F. Muell.) Benth. 1863, Fl. Austr. 1 : 53. — *Unona leichhardtii* F. Muell. 1862, Fragm. Phyt. Austr. 3 : 41. — *Rauwenhoffia leichhardtii* (F. Muell.) Diels, 1939, J. Arn. Arb. 20 : 74. — *R. uvarioi-*

des Scheff. 1885, Ann. Jard. Bot. (Buitenzorg) 2 : 23. — *Uvaria lutescens* K. Schum. 1889, in K. Schum. et Hollr. Fl. Kaiser-Wilhelmsl.: 48.

Syntypi: Neo Guinea, in monte basaltico Torampa et in silvis MacConnell's Brush, Dr. Ludw. Leichhardt; Ad flumen Clarence, Dr. H. Beckler, J. Wilcox; Ad urbem Ipswich, Jos. Nernst; Ad urbem Rockhampton, A. Thozet.

Specimina examinata. Neo Guinea, Kaiser-Wilhelmsland, Hollrung, № 413 (LE — 2 specim.); ibid.; Hollrung, № 794 (LE); Lutor, Beccari, s. n. (US).

Melodorum vietnamense Ban nom. nov. — *Uvaria tonkinensis* Fin. et Gagnep., 1906, Bull. Soc. Bot. Fr. Mém., 4 : 74, tab. 14A; id. 1907, in Humbert, Fl. Gen. Indoch., 1 : 57, tab. 9A non *Melodorum tonkinense* Fin. et Gagnep.

Typus (lectotypus): Tonkin, Ninh binh, mt. Thinh chan (Tin Cot), 28 IV 1884, № 2566, Bon.

Specimina examinata. Tonkin, Ninh binh, mt. Thinh chan (Tin Cot), Bon, № 2566 (P — Lectotypus); Son tay, prés Tu phap, mt. Bavi, Balansa, № 4195 (P — paratypus); China, Kwangsi, Lungchow, Ko, 55 508 (A).

Melodorum vietnamense var. **calcareum** Ban var. nov. — A varietate typica foliis oblongis apice obtusiusculis, utrinque in sicco nigrescentibus nitidis, nervis tertiariis supra indistinctis differt.

Typus: Tonkin, Ninh binh, Cho Ganh, VI 1923, fl., № 906, Petelot (holotypus P!, isotypi A, BM, US!).

Отличается от типовой разновидности продолговатыми, на верхушке туповатыми, в засушенном состоянии с обеих сторон темнеющими, блестящими листьями с незаметными сверху жилками третьего порядка.

В пределах вида *Uvaria tonkinensis* (*Melodorum vietnamense*) Финэ и Ганёпэн (Finet et Gagnepain, 1906 : 74) описали еще одну разновидность, а именно *U. tonkinensis* var. *subglabra* Fin. et Gagnep., типом которой является образец Bon 2295. При изучении последнего экземпляра, присланного из Национального музея естественной истории, Парижа (P), у нас создалось впечатление, что эта разновидность, возможно, не отличается от типовой. Отличия в листьях и плодах, как это указано ее авторами, на наш взгляд, незначительны. Мы не видели экземпляра с цветками, что затрудняет окончательное решение этого вопроса.

Melodorum subglabrum Ban sp. nov. — *Uvaria subglabra* Merr. et Metc. in herbario. — Caulis lignosus scandens. Folia subovato-oblonga, coriacella, supra praeter costam glabra, subtus primum cum pilis raris stellatis demum glabrescentia, 10—15 cm lg. et 4—6 cm lt., basi rotundata, apice acuminata, nervis lateralibus 9—13-paribus subtus prominentibus, petiolo 4—5 mm lg. Flores extraaxillares, foliis suboppositis, solitarii vel rarius gemini, pedicellis glabris ca. 3—4 cm lg. Sepala minuta, 2 mm lg. et 3 mm lt., late triangularia, apice acuminata, extus pilosa. Petala extus superne tomentosa, intus glabra, margine tantum tomentoso, inaequalia: externa late ovalia, 2 cm lg. et 1.5 cm lt., basi in unguiculum brevem et angustissimum abeuntes (character hic bene visibilis tantum in floribus evolutis); petala interna manifeste angustiores, ca. 2 cm lg. et 1 cm lt., unguiculo manifestius visibile. Stamina numerosa, 2 mm lg., filamentis conspicuis, connectivo apice truncato, supraconnectivo disciformi. Carpella numerosa, 3 mm sublongiora. Ovarium glaberrimum, stylodio subnullo; stigma cylindricum leviter flexum, basi pubescente, latere adaxiali fissuratum. Ovula 2—3, lateralia, secus suturam ventralem disposita. Torus convexus, subsphaericus, glaber. Fructiculi pericarpio exili, ovati, 1 cm lg. et 7 mm in diam., oblique sulcato cincti, pediculo 2—3 cm lg. Semina 1—3, flavidula, levia. Fl. III—VII, fr. VII—X. (Fig. 2).

Typus: Hainan, Ch'ang-kiang, Tsat cha Ling, 16 V 1933, fl., № 1751, Lau (Holotypus A, isotypi LE, BM).

Affinitas. Habitu et characteribus foliorum *Melodorum vietnamense* Ban manifeste affinis, a quo ovario glaberrimo, stigmate base pubescente,

filamentis conspicuis et fructiculis ovatis cum sulco obliquo (nec sphaericis cum sulco perpendiculari) distinguitur.

Лазящее деревянистое растение. Листья слегка кожистые, почти обратнояйцевидно-продолговатые, с верхней стороны голые, за исключением главной жилки, внизу вначале опушены редкими звездчатыми волосками, позже оголяющиеся, 10—15 см дл. и 4—6 см шир., с округленным основанием и заостренной верхушкой; боковые жилки в числе 9—13 пар, ясно

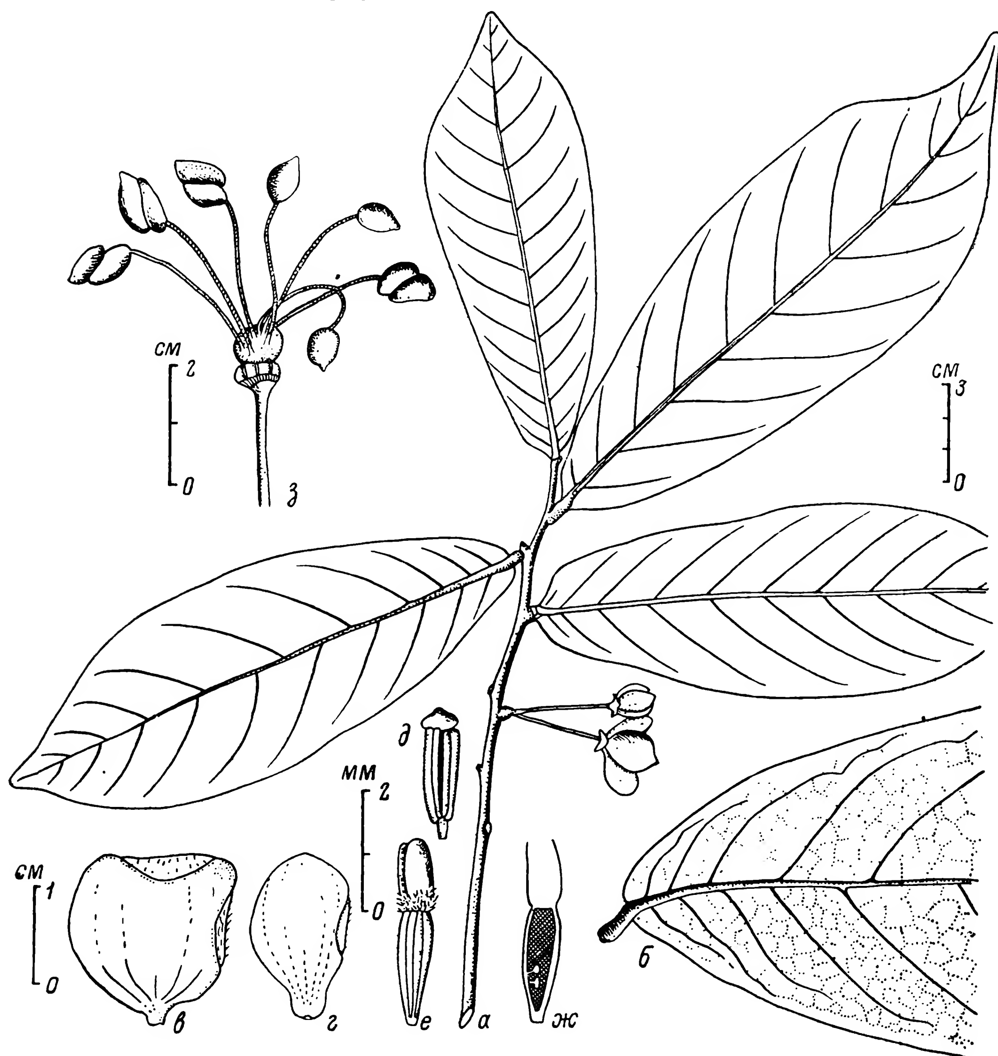


Рис. 2. *Melodorum subglabrum* Ban.

а — ветвь с цветками; *б* — жилкование с нижней стороны листа; *в* — наружный лепесток; *г* — внутренний лепесток; *д* — тычинка; *е* — плодолистик; *ж* — он же в продольном срезе (по экземпляру Lau, 1751-*A*, holotypus); *з* — плод (по экземпляру Liang, 62397-*A*).

выступают с нижней стороны; черешок 4—5 мм дл. Цветки внепазушные, почти супротивные листьям, одиночные или реже парные, на голых цветоножках 3—4 см дл. Чашелистики мелкие, широкотреугольные, заостренные, 2 мм дл. и 3 мм шир., снаружи волосистые. Лепестки снаружи в верхней половине войлочные, внутри голые, за исключением войлочного края, неодинаковые: наружные широкоовальные, 2 см дл. и 1.5 см шир., к основанию суженные в короткий и очень узкий ноготок (этот признак хорошо выражен лишь у вполне развитых цветков); внутренние лепестки явно у́же, около 2 см дл. и 1 см шир., с более ясно выраженным ноготком. Тычинок много, 2 мм дл., с ясно выраженной нитью; связник на верхушке усеченный, с дисковидным надсвязником. Плодолистики многочисленные,

едва длиннее 3 мм. Завязь совершенно голая; стилодий малазаметный; рыльце цилиндрическое, слегка согнутое, у основания опушенное, с продольной трещиной на адаксиалной стороне. Семезачатков 2—3, расположенных латерально по брюшному шву. Тор выпуклый, почти шаровидный, голый. Плодики с тонкой кожурой, 1 см дл. и 7 мм в диам., яйцевидные, опоясанные косой бороздкой (образовывается вследствие косого по отношению к плодоножке расположения семян), на плодоножках 2—3 см дл. Семена в числе 1—3, желтоватые, гладкие. Цв. III—VII, пл. VII—X (рис. 2).

Т и п: Hainan, Ch'ang-kiang, Tsat Cha Ling, 16 V 1933, fl., № 1751, Lau (голотип A, изотипы LE, BM).

П а р а т и п ы (Paratypi): Hainan, Koleng, 16 X 1932, fr., № 535, Lau (A, BM — определенный как «*Polyalthia* vel *Fissistigma*») — Lok Tung, V 1936, fl. et fr., № 26 808, Lau (A). — Yaichow, VIII 1933, fr., № 62 397, Liang (A); ibid., III—VIII 1933, fl., № 70 607, How (A).

Р о д с т в о. По общему габитусу и признакам листьев новый вид очень сходен с *Melodorum vietnamense* Ban. Однако у последнего завязь волосистая, рыльце совершенно голое, пыльники сидячие, плодики шаровидные, с бороздкой, расположенной перпендикулярно по отношению к плодоножке (а не яйцевидные, с косой бороздкой).

Mitrella kentii (Blume) Miq. 1865, Ann. Mus. Bot. Lugd.-Bat. 2:39. — *Unona kentii* Blume, 1825, Bijdr. : 16. — *Polyalthia kentii* (Blume) Blume, 1830, Fl. Jav. Anon.: 77, tab. 38 et 52 A. — *Melodorum kentii* (Blume) Hook. f. et Thoms. 1855, Fl. Ind. 1 : 116. — *Fissistigma kentii* (Blume) Merr. 1919, Philipp. J. Sci. Bot. 15 : 132. — *Uvaria mabiformis* Griff. 1854, Notul. Pl. As. 4 : 709. — *Fissistigma mabiforme* (Griff.) Merr. 1919, l. c. : 132. — *Melodorum pisocarpum* Hook. f. et Thoms. 1855, l. c. : 123. —*M. elegans* Hook. f. et Thoms. 1855, l. c.: 122. — *Fissistigma elegans* (Hook. f. et Thoms.) Meer. 1919, l. c. : 131. — *Melodorum clavipes* Hance, 1877, J. Bot. 15 : 328. — *Sphaerocoryne clavipes* (Hance) Craib, 1922, Kew Bull. : 168. — *Uvaria elegans* Wall. cat. 6474A, nom. nud. (рис. 1, *г*).

T y p u s: Java, in montosis Salak ad originem fluminis Tjapus, Kent.

S p e c i m i n a e x a m i n a t a. Java, Herb. Blume, s. n. (LE — *Polyalthia kentii*). — Malaya, Penang, Wallich cat. № 6474A (LE — isotypus *Melodorum elegans*).

В число синонимов этого таксона мы включаем как *Melodorum clavipes* Hance, так и *Sphaerocoryne clavipes* (Hance) Craib. Пьер (Pierre, 1890 : tab. 17) приводил его как синоним *Unona mesnyi* Pierre, хотя при описании своего вида Хенс (Hance, 1877 : 328) отметил, что «a *Melodorum kentii* Hook. f. et Thoms. alabastris depressoglobosis diversum». Отличия в форме бутонов, по нашему мнению, несущественны; более важны различия в семенах, поверхность которых бугорчатая у этого вида и гладкая у двух последующих видов.

Mitrella aberrans (Maing. ex Hook. f. et Thoms.) Ban comb. nov. — *Polyalthia aberrans* Maing. ex Hook. f. et Thoms. 1872, in Hook. f. Fl. Brit. Ind. 1 : 67. — *Sphaerocoryne aberrans* (Maing. ex Hook. f. et Thoms.) Ridley, 1917, J. Roy. Soc. Str. — Br. 75 : 8. — *Melodorum aberrans* (Maing. ex Hook. f. et Thoms.) Sincl. 1953, Gard. Bull. (Singapore) 14 (1) : 41; id. 1955, op. cit. 14 (2) : 369.

T y p u s: Malaya, Malacca, Maingay.

S p e c i m i n a e x a m i n a t a. Malaya, Perak, Larut, King, № 6136 (LE).

Mitrella mesnyi (Pierre) Ban comb. nov. — *Unona mesnyi* Pierre, 1880, Fl. For. Cochinch. : tab. 17 p. p. quoad typ. specim.: Pierre, № 1317. — *Popowia mesnyi* (Pierre) Craib, 1914, Kew Bull.: 5. — *Popowia aberrans* Pierre ex Fin. et Gagnep. 1906, Bull. Soc. Bot. Fr. Mém. 4 : 109; id. 1907, in Lécomte, Fl. Gen. Indoch. 1 : 83; Ast, 1938, in Humbert, Suppl. Fl. Gen. Indoch. 1 : 91. — *Popowia diospyrifolia* Pierre ex Fin. et Gagnep. 1906, l. c. : 110; id. 1907, in Lécomte, l. c. : 84; Ast, 1938, in Humbert, l. c. : 91. — ? *Polyalthia siamensis* Boerl. 1899, Icon. Bogor. 1 : 95, tab. 69. — *Melodorum fruticosum* auct. non Lour. : Merr. 1919, Philipp. J. Sci. Bot.

15 : 125 p. p. quoad syn. *Unona* et *Popowia*; Sincl. 1953, Gard. Bull. (Singapore) 14 (1) : 41 et id. 1955, op. cit. 14 (2) : 370 p. p. quoad syn. *Popowia* et *Unona* (рис. 1, *в*).

Typus: Cochinchina (Bien hoa et Tay ninh), Pierre, № 1317.

Specimina examinata. Cochinchina, Tay ninh, Cay Cong, Pierre, № 1317 (LE — isotypus); Bien hoa, Trian, Pierre, № 1342 (LE — paratypus *Popowia diospyrifolia*). — Cambodge, Angcor, Thorel, № 2086 (LE — 2 specim.). — Laos, Nong kay, Thorel, № 3178 (LE).

ЛИТЕРАТУРА

Ast S. (1938). Annonacées в кн.: Humbert, Supplement Flore Générale de l'Indo-Chine, 1. — Baker E. G. (1923). Dr. H. O. Forbes's New Guinea plants, Dicotyledons : *Polypetalae*. J. Bot., 61, suppl. London. — Bentham G. (1863). Flora australiensis, 1. — Blume K. L. (1825). Bijdragen tot de Flora van Nederlandsch Indië, 1. — Blume K. L. (1830). Flora Javae, *Annonaceae*. — Boerlage J. G. (1899). Notes sur les Anonacées du Jardin botanique de Buitenzorg. Icon. Bogor., 1. — Craib W. G. (1914). Contributions to the flora of Siam. addit. 5. Kew Bull. — Craib W. G. (1922). Contributions to the Flora of Siam, addit. 12. Kew Bull. — Craib W. G. (1925). Florae Siamensis Enumeratio, 1. — Diels L. (1939). Botanical results of the Archbold Expeditions New Guinea records of *Annonaceae* and *Menispermaceae*. J. Arn. Arb., 20. — Dunal M. F. (1817). Monographie de la Famille des Anonacées. — Finet A. et F. Gagnepain. (1906). Contribution a l'étude de la flore de l'Asie orientale d'aprés l'herbier du Museum de Paris. Bull. Soc. Bot. Fr. Mém., 4. — Finet A. et F. Gagnepain. (1907). Anonacées в кн.: H. Lécomte. Flore Générale de l'Indo-Chine, 1. — Fischer C. E. C. (1926). Contributions to the flora of Burma. Kew Bull., 10. — Fries R. E. (1959). *Annonaceae* в кн.: A. Engler u. K. Prantl. Die Natürlichen Pflanzenfamilien (2 Teil) 17a, II. — Griffith W. (1854). Notulae ad Plantas Asiaticas, 4. — Hance H. F. (1877). C. Pierre. Sive stirpium cambodiarum a Cl. L. Pienc, Horti bot. Saigonensis praeposito lectarum eclogae. J. Bot., 15 (London). — Hooker J. D. a. Th. Thomson. (1855). Flora Indica, 1. — Hooker J. D. a. Th. Thomson. (1872). В кн.: J. D. Hooker. The Flora of British India, 1. — King G. (1893). The *Annonaceae* of British India. Ann. Roy. Bot. Gard. (Calcutta), 4. — Loureiro J. (1793). Flora Cochinchinensis, ed. 2, 1. — Merrill E. D. (1919). On the application of the generic name *Melodorum* of Loureiro. Philipp. J. Sci. Bot., 15. — Miquel F. A. G. (1865). *Annonaceae* archipelagi indici. Ann. Mus. Bot., Lugdono-Batavi, 2. — Mueller F. (1862). Fragmenta phytographiae Australiae, 3. — Pierre J. B. L. (1890). Flore forestiere de la Cochinchine, 1. — Scheffer R. H. C. C. (1885). Sur quelques plantes nouvelles on peu connues de l'Archipel Indien. Ann. Jard. Bot. Buitenzorg, 2. — Sinclair J. (1953). Notes on Siamense *Annonaceae*. Gard. Bull. (Singapore), 14, 1. — Sinclair J. (1955). A revision of the Malayan *Annonaceae*. Gard. Bull. (Singapore), 14, 2.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР.
Ленинград.

Получено 2 VIII 1973.

СООБЩЕНИЯ

УДК 581.3 : 581.48 : 582.998

М. А. Плиско

УЛЬТРАСТРУКТУРА ИНТЕГУМЕНТА У *CALENDULA OFFICINALIS* L. В РАННИЙ ПЕРИОД ЭМБРИОГЕНЕЗА

M. A. PLISKO. THE ULTRASTRUCTURE OF THE INTEGUMENT IN *CALENDULA OFFICINALIS* L. AT THE EARLY PERIOD OF EMBRYOGENESIS

Описывается изменение ультраструктуры клеток интегумента (тапетума, внутренней и наружной паренхимных зон) в развивающемся семени, содержащем шаровидный зародыш; проводится сравнение с семезачатком, имеющим зрелый зародышевый мешок. Прослежены резкие ультраструктурные изменения тапетума, которые можно охарактеризовать как упрощение структурной организации клеток.

В ходе развития семезачатка и семени ноготков интегумент, в котором дифференцируются тапетум и паренхима, состоящая из внутренней и наружной зон, претерпевает ультраструктурные изменения, связанные, очевидно, с выполнением определенных функций (Плиско, 1971а).

В ранний период формирования зародышевого мешка (на одноядерной и четырехъядерной стадиях его развития) все клетки интегумента обладают признаками меристемы. Интегументальный тапетум, клетки которого в этот период интенсивно делятся, обеспечивает, вероятно, согласованный рост различных компонентов семезачатка и выполняет барьерную функцию, предотвращая вымывание питательных веществ из развивающегося зародышевого мешка. Возможность такой функции обсуждалась нами ранее (Плиско, 1971б).

В семезачатке со зрелым зародышевым мешком клетки внутренней зоны интегументальной паренхимы начинают секретировать слизь, что сопровождается переходом аппарата Гольджи в состояние гиперсекреции и сильным развитием гранулярного эндоплазматического ретикулума; клетки наружной зоны вакуолизируются и не приобретают признаков высокой активности (Васильев и Плиско, 1971). Слизь, очевидно, обеспечивает возможность растяжения зародышевого мешка и связанного с ним интегументального тапетума (скользящий рост). Одновременно она может служить путем транспорта органических веществ, поступающих в зародышевый мешок из халазальной части семезачатка. У тапетальных клеток наблюдается значительное утолщение апикальных стенок, вероятно, за счет отложения каллозы, увеличение количества митохондрий и эндоплазматического ретикулума, переход аппарата Гольджи в состояние высокой активности. Однако в отличие от паренхимы тапетум не секретирует слизь. Он продолжает выполнять барьерную функцию, а утолщенные апикальные стенки его клеток могут служить путем транспорта органических веществ.

В настоящем сообщении описываются изменения ультраструктуры клеток интегумента (тапетума, внутренней и наружной паренхимных зон) в развивающемся семени, содержащем шаровидный зародыш.

Материал и методика

Растения *Calendula officinalis* L. выращивались из семян чистой линии в парке Ботанического института АН СССР (Ленинград). Для светооптического исследования материал фиксировался по Навашину, заключался в парафин; срезы окрашивались гематоксилином с подкраской светлым зеленым и эозином. Для электронномикроскопического исследования применялись следующие фиксаторы: 1) 3%-й раствор глутаральдегида (13 час.) с дофиксацией 2%-м раствором осмия (11 час.), заливка в эпон; 2) 3%-й раствор глутаральдегида (13 час.) с дофиксацией 5%-м раствором перманганата калия (30 мин.), заливка в эпон; 3) 2%-й раствор перманганата калия без буфера (6 час.), заливка в эпон; 4) 2%-й раствор четырехокиси осмия по Колфилду (6 час.), заливка в метакрилат. Фиксация проводилась на холоду. Ультратонкие срезы приготовлялись на микротоме Рейхерт и контрастировались уранилацетатом и цитратом свинца. Исследование проводилось с помощью электронных микроскопов Тесла БС-242 и Тесла БС-413.

Результаты и обсуждение

К моменту образования шаровидного зародыша на продольном медианном срезе развивающегося семени с каждой стороны зародышевого мешка насчитывается свыше 90 тапетальных клеток (в семезачатке со зрелым зародышевым мешком насчитывалось 40 клеток). В средней и халазальной частях зародышевого мешка они вытягиваются в тангентальном направлении (вдоль зародышевого мешка). Размер их по сравнению с такими же клетками в семезачатке со зрелым зародышевым мешком на продольном и поперечном срезах в радиальном направлении заметно уменьшается (с 17 до 8 мкм), в тангентальном — увеличивается (с 8 до 20 мкм). В результате этого форма тапетальных клеток изменяется от палисадной до таблитчатой (табл. I, *Б*). Клетки сильно вакуолизируются (образуется центральная вакуоль), однако слой постенной цитоплазмы остается довольно широким. Ядра тапетальных клеток приобретают шаровидную форму (табл. I, *Б*) и располагаются в центре клетки, в ядерном кармашке. Подковообразное утолщение апикальной стенки, наблюдавшееся нами ранее в семезачатке со зрелым зародышевым мешком (Васильев и Плиско, 1971), исчезает.

Ближе к микропилярной части семезачатка форма и содержимое тапетальных клеток не изменяются. На уровне остающейся синергиды тапетум не дифференцируется (табл. I, *А*, см. вклейку). Синергида под световым микроскопом выглядит вполне жизнеспособной сильно вакуолизированной клеткой, в ней выявляется нормальное ядро с ядрышком, располагается она сбоку от микропиле. Длительное сохранение жизнеспособности остающейся синергиды после оплодотворения отмечалось уже в литературе для *Calendula officinalis* (Видаяти и Поддубная-Арнольди, 1971) и для *C. persica* C. A. Mey. (Беляева, 1968).

Как показывает электронномикроскопическое исследование, изменение формы клеток тапетума сопровождается резкими ультраструктурными изменениями. Последние состоят в следующем. Гиалоплазма просветляется, густота свободных рибосом заметно уменьшается. Рибосомы собраны в спиральные полисомы из 9—10 единиц. Уменьшается количество эндоплазматического ретикулума и изменяется форма его элементов. Теперь гранулярный ретикулум представлен довольно редкими, обычно длинными цистернами с высококонтрастными мембранами, неравномерно покрытыми рибосомами (табл. II, III, см. вклейки). В целом прикрепленных рибосом мало. Ширина полости цистерн неодинакова: участки с параллельными мембранами и, следовательно, с постоянной и небольшой шириной полости (около 500 Å после фиксации глутаральдегидом-осмием и около 300 Å после фиксации перманганатом) чередуются с неправильными вздутиями, лишенными рибосом. Особенно крупные вздутия образуются по краям

цистерн, здесь в них выявляется сеть фибрилл. Участки с параллельными мембранами, несущими рибосомы на цистернах, в целом преобладают. Элементы гранулярного ретикулума часто ориентированы вдоль клеточных стенок и располагаются поодиночке, реже образуются группы из 2—3 непараллельных друг другу цистерн. При фиксации осмием цистерны распадаются на пузырьки.

Помимо гранулярных цистерн в цитоплазме очень редко встречаются скопления анастомозирующих между собой трубочек агранулярного ретикулума. Расположенные концентрически агранулярные цистерны из околоядерной зоны исчезают. Уменьшается число диктиосом (с 10—20 до 8—12 на срез клетки) и число цистерн в них, а также изменяется характер пузырьков Гольджи. Последние становятся более сероватыми и мелкими и располагаются только непосредственно у диктиосом, в других местах цитоплазмы не встречаются (табл. III). Митохондрий теперь немного и структура их заметно не изменилась. Пластидом также не претерпел видимых изменений. Микротрубочки по-прежнему выявляются в кортикальной цитоплазме. Вакуолизация тапетальных клеток происходила, очевидно, за счет процессов локальной автофагии цитоплазмы. Теперь, после завершения вакуолизации, картины этих процессов больше не выявляются. Центральная вакуоля пересекается многочисленными цитоплазматическими тяжами, простирающимися от ядерного кармашка к постенному слою цитоплазмы.

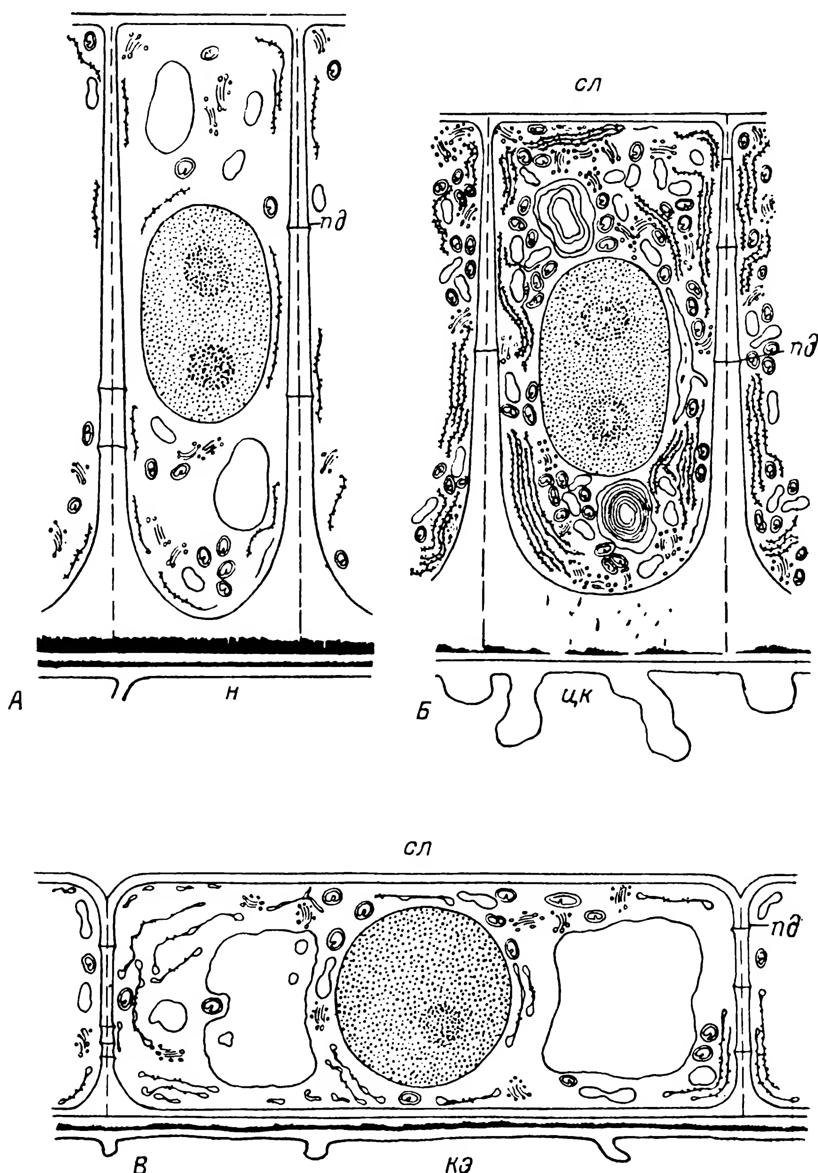
В ядре снизилась плотность нуклеоплазмы. Перинуклеарное пространство, как и цистерны ретикулума, выглядит в отдельных местах расширенным (табл. II). Ядрышко не изменилось.

Заметные изменения наблюдаются и в структуре оболочек тапетальных клеток. Исчезает покрывающая апикальную стенку кутикула. Теперь эта стенка граничит с клетками эндосперма, и кутикула образуется на наружных стенках последних (табл. II). В литературе для обозначения этих наружных эндоспермальных стенок чаще употребляется термин — оболочка зародышевого мешка. Но, видимо, уже в зрелом зародышевом мешке оболочка гаметофита трансформируется в оболочку центральной клетки, а последняя в свою очередь входит в состав наружных стенок эндоспермальных клеток, поскольку не обнаруживаются отложения оболочек клеток эндосперма на уже существующую оболочку центральной клетки. Правда, в литературе есть работа (Newcomb a. Steeves, 1971), в которой показано отложение клетками эндосперма подсолнечника своей оболочки на уже существующую, последнюю авторы называют оболочкой зародышевого мешка. У ноготков такой картины не наблюдается. Наружные оболочки эндоспермальных клеток ноготков, наряду с кутикулой, несут также протуберанцы, правда, они стали значительно короче, чем в центральной клетке зрелого зародышевого мешка (Васильев и Плиско, 1971). Сходные протуберанцы оболочек обнаружены также у гороха (Marinos, 1970) и у некоторых видов молочая (Gori и др., 1971). У клеток тапетума толщина апикальной стенки уменьшается за счет полного исчезновения наружного широкого слоя. Плазмодесмоподобные структуры перестают выявляться. Апикальная стенка теперь имеет такую же толщину и структуру, что и остальные стенки (табл. II).

Изменение ультраструктуры и формы тапетальных клеток на исследованных этапах развития семезачатка и семени может быть изображено в в виде следующей схемы (см. рисунок). Изменение клеток тапетума на стадии развития зародыша можно охарактеризовать как упрощение их структурной организации, в результате которого большинство клеток приобретают черты строения, характерные для обычных дифференцированных паренхимных клеток.

В микропилярной части зародышевого мешка тапетальные клетки сохраняют палисадную форму, ультраструктура их протопласта и оболочек заметно не изменяется. По-прежнему подковообразная апикальная стенка покрыта слоем кутикулы. Интересно отметить, что у эндоспермальных клеток здесь кутикула не образуется.

Большинство паренхимных клеток внутренней зоны интегумента отмерло, секреция слизи прекратилась. Объем, занимаемый этой зоной, уменьшился за счет роста эндосперма. Увеличение объема зародышевого мешка, происходившее путем его скользящего роста (вместе с тапетумом)



Изменение формы и ультраструктуры клеток тапетума в процессе развития семезачатка и семени (схема).

А — клетка тапетума в ранний период формирования зародышевого мешка; *Б* — клетка тапетума в семезачатке со зрелым зародышевым мешком; *В* — клетка тапетума в период образования шаровидного зародыша (в средней и халазальной частях зародышевого мешка); *н* — нуцеллус; *пд* — плазмодесма; *цк* — центральная клетка; *кэ* — клетка эндосперма; *сл* — слизь.

по слизи, образовавшейся на месте паренхимных клеток внутренней зоны, сопровождалось гидролизом слизи и поглощением продуктов гидролиза развивающимся зародышем и эндоспермом. Эта зона под световым микроскопом выглядит теперь в виде узкого светлого слоя вокруг тапетума, в котором контуры клеток не видны, а выявляются лишь узкие темные полосы (табл. I, *А*). Слой несколько расширен в халазальной части семе-

зачатка, там, где раньше располагался тяж клеток, простирающийся от зародышевого мешка в сторону проводящего пучка.

Под электронным микроскопом эта зона выглядит состоящей из многих слоев структуры, которые образованы прозрачным и электронноплотным компонентами, последний имеет вид темных гранул и довольно плотной сети фибрилл (таб. IV). Это многослойное образование представляет собой слизь. Отмирание паренхимных клеток идет, очевидно, по пути коагуляционного некроза (Васильев и Плиско, 1973), при котором наблюдаются сначала уменьшение, а затем полное исчезновение вакуолей, и увеличение плотности гиалоплазмы, нуклеоплазмы и матрикса органелл, а также увеличение концентрации свободных рибосом и распад полисом на мономеры. В соответствии с этим в данной зоне иногда встречаются участки цитоплазмы, имеющие вид темных тяжей, в которых просматриваются большое количество рибосом и элементы гранулярного эндоплазматического ретикулума (табл. IV, см. вклейку).

Заметные изменения происходят и в клетках наружной зоны интегументальной паренхимы. Размер их заметно увеличивается, главным образом за счет роста вдоль оси семезачатка. Число слоев клеток не изменяется. Ультраструктурные изменения выражаются в просветлении гиалоплазмы, резком уменьшении числа свободных рибосом и довольно сильном развитии коротких цистерн гранулярного ретикулума, некоторой активации аппарата Гольджи. Эти изменения, очевидно, связаны с усилением роста семезачатка после оплодотворения. Клетки этой зоны, прилегающие к синергиде, обнаруживают явные признаки дегенерации, которая идет, так же как и в клетках внутренней паренхимной зоны, по пути коагуляционного некроза. Однако слизь эти клетки не секретируют.

Функцию тапетума на этой стадии обсуждать трудно, поскольку еще мало понятен путь транспорта веществ, идущих на питание зародыша и эндосперма. Можно думать, что тапетум, как и на предыдущих фазах развития семезачатка (Васильев и Плиско, 1971; Плиско, 1971а, б), выполняет барьерную функцию, предотвращая вымывание питательных веществ из клеток эндосперма и зародыша. Поступление этих веществ в зародыш и эндосперм из проводящего пучка развивающегося семени и продуктов гидролиза слизи из внутренней зоны интегумента происходит в основном через халазу и микропиле, где тапетум отсутствует и сохраняется (в микропилярной части) синергида, очевидно, выполняющая гаусториальную функцию. Мнение о гаусториальной функции синергид у *Calendula officinalis* высказано и другими авторами (Dahlgren, 1920, 1924; Schürhoff, 1926; Видаяти и Поддубная-Арнольди, 1971). Барьерная функция тапетума усиливается наличием кутикулы на наружных стенках клеток эндосперма, граничащих с тапетумом. Возможно, что помимо этого тапетум может секретировать ферменты, при участии которых происходит гидролиз слизи во внутренней зоне интегумента.

Работа выполнялась под руководством А. Е. Васильева, которому автор приносит благодарность.

ЛИТЕРАТУРА

Беляева Н. С. (1968). Оплодотворение у *Calendula persica* С. А. Mey. Матер. Всесоюзн. симпозиума по эмбриологии растений. — Васильев А. Е. и М. А. Плиско. (1971). Электронномикроскопическое исследование интегументального тапетума и смежных тканей семезачатка у *Calendula officinalis* L. Бот. ж., 56, 3. — Васильев А. Е., М. А. Плиско. (1973). Ультраструктурные аспекты дегенерации клеток в процессе развития семезачатка. Материалы Всесоюзного симпозиума по эмбриологии растений. — Видаяти О. и В. А. Поддубная-Арнольди. (1971). Цитоэмбриологическое исследование *Calendula officinalis* L. В кн.: Морфология цветковых растений. — Плиско М. А. (1971а). Электронномикроскопическое исследование интегументального тапетума и смежных тканей семезачатка у *Calendula officinalis* L. Автореф. дисс. — Плиско М. А. (1971б). Ультраструктура интегументального тапетума у *Calendula officinalis* L. в ранний период развития гаметофита. Цитология, 13, 10. — Dahlgren K. V. (1920). Zur Embryologie der Compositen mit besonderer Berücksichtigung der Endospermbildung. Z. Bot., 12. — Dahlgren K. V. (1924). Studien über die Endospermbildung der Compositen. Svensk Bot. Tidsk., 18. —

G o r i P., G. S a r f a t t i, M. C r e s t i. (1971). Development of spherical organelles from the endoplasmic reticulum in the nucellus of some *Euphorbia* species. Planta, 99, 2. — M a r i n o s Nicos G. (1970). Embryogenesis of the pea (*Pisum sativum*). I. The cytological environment of the developing embryo. Protoplasma, 70, 3—4. — N e w c o m b W. a. T. A. S t e e v e s. (1971). *Helianthus annuus* embryogenesis: embryo sac wall projections before and after fertilization. Bot. Gaz., 132, 4. — S c h ü r h o f f P. N. (1926). Die Cytologie der Blütenpflanzen.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Получено 24 V 1973.

УДК 561 (119) (471.62)

Е. Ф. Кутузкина

НЕКОТОРЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ СРЕДИЗЕМНОМОРСКОЙ ФЛОРЫ В ВЕРХНЕМ САРМАТЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

E. F. K U T U Z K I N A. SOME REPRESENTATIVES OF MEDITERRANEAN FLORA IN THE UPPER SARMAT OF THE KRASNODAR DISTRICT

В статье описываются редкие находки отпечатков листьев *Phillyrea pschechensis* Kutuzk. sp. nov., *Punica paleogranatum* Kutuzk. sp. nov., *Quercus cerris* L., *Q. cerris* var. *caucasica* Kutuzk., *Populus apscheronica* Kutuzk. sp. nov. из сарматских отложений Апшеронска. Кроме описаний и изображений в статье даются ареалы распространения близких современных видов, а также сделан критический пересмотр их ископаемых находок.

Местонахождение верхнесарматской флоры, описанию небольшой части форм которой посвящена настоящая статья, расположено в окрестностях г. Апшеронска в Краснодарском крае, на правом высоком берегу р. Пшехи (левый приток р. Белой).

Обнажение здесь достигает высоты примерно 50 м и слагается слоями сероголубоватых и желтоватых песчанистых глин различной плотности, в которых находятся отпечатки растений, а также фауна моллюсков. На основании изучения последней и определен верхнесарматский возраст этих отложений А. К. Богдановичем, в свое время любезно указавшим мне это местонахождение в числе других, также указаных им. Поэтому я пользуюсь случаем сердечно поблагодарить его за оказанную помощь.

Автору настоящей статьи в результате двух поездок на вышеупомянутое местонахождение удалось собрать довольно богатый материал (свыше 200 отпечатков растений); изучение его позволило выявить ряд форм, представляющих интерес для характеристики упомянутой флоры и восстановления климатических условий, при которых она развивалась.

В составе позднесарматской флоры изучено свыше 30 видов растений, характеристике и описанию экологических групп которых будет посвящена другая работа. Здесь же можно лишь отметить разнообразие их экологической характеристики, что, по-видимому, связано с формированием растительных группировок в условиях горного ландшафта.

Одной из особенностей ископаемой флоры окрестностей Апшеронска является довольно многочисленная группа растений, близких к современным видам, характерным для Средиземноморья, в ее составе *Phillyrea pschechensis* Kutuzk. sp. nov., *Punica paleogranatum* Kutuzk. sp. nov., *Quercus cerris* L., *Q. cerris* I. var. *caucasica* Kutuzk., *Polupus apscheronica* Kutuzk. sp. nov. Наибольший интерес представляет находка *Phillyrea pschechensis*, так как представители этого рода очень редко встречаются в ископаемом состоянии, а упомянутый вид, сближаемый с современной *Ph. latifolia* L. на территории Советского Союза, встречен впервые. Вне территории Советского Союза *Ph. latifolia* известна лишь в плиоцене Франции.

Отпечатки листьев, сближаемые с другими современными видами *Phillyrea*, хотя и редко, но встречаются в СССР, так, например, из плиоцена Малых Ширак (Восточная Грузия) описана *Ph. angustifolia* L. fossilis (Колаковский и Ратиани, 1967), из плиоцена (киммерийский ярус) Мееоре-Атара и Дуаба (Абхазская ССР) описана *Ph. media* L. (Колаковский, 1956, 1957). Этот последний вид, если судить по яйцевидно-ланцетной форме пластинки листа и другим его признакам, скорее относится к *Ph. ilnicensis* Iljinskaja, описанной И. А. Ильинской из плиоцена Ильницы Закарпатской области (Ильинская, 1968), близкой к современному виду *Ph. vilmoriniana* Boiss. et Bal. Находка отпечатков *Ph. pschechensis* во флоре Апшеронска свидетельствует о том, что в верхнем сармате виды, родственные *Ph. latifolia*, были распространены на Кавказе значительно севернее современного ареала *Ph. latifolia.*

Виды *Phillyrea* — кустарники или небольшие деревья, распространенные в Средиземноморье по сухим солнечным местам — в маквисах, псевдомаквисах, реже на опушках или в подлеске широколиственных лесов (*Ph. vilmoriniana*). Интересна также находка *Punica paleogranatum* Kutuzk., сближаемая с современным видом *P. granatum* L. Из третичных отложений Советского Союза описано несколько находок *Punica*, но так как они вообще плохой сохранности, то полной уверенности в их принадлежности к роду *Punica* нет, лист же из Апшеронска, хотя и неполный, но с прекрасно сохранившимися деталями, позволяющими дать точное определение.

В настоящее время род *Punica* включает два вида — *P. granatum* L. и *P. protopunica* Rikli — эндем с о. Сокотры. *P. granatum* — дерево 5—10 м высоты. В Далмации гранат нередко образует нижний ярус в лесах из *Pinus halepensis* Mill. и в прибрежных лесах из *Quercus robur* L. и *Q. pubescens* Willd. или встречается как спутник *Q. macedonica*; здесь можно найти его и в местах, удаленных от моря. По указаниям Адамовича (Adamovič, 1909), гранат на Балканском полуострове часто образует чистые сообщества; особенно хорошо они развиты в Греции, Эпире и в Албании.

Описываемый в статье *Quercus cerris* L., близкий к одноименному современному виду, встречается редко в ископаемом состоянии, хотя и несколько чаще представителей родов *Phillyrea* и *Punica*. На Северном Кавказе это первая находка *Q. cerris*. Так же как и для *Phillyrea*, Апшеронск — наиболее северная точка распространения ископаемого *Q. cerris* L., все остальные известные местонахождения находятся ближе к современному ареалу этого вида.

Обращает внимание некоторая морфологическая особенность — пока только на Кавказе (включая и апшеронские отпечатки) встречаются листья с сильно рассеченной листовой пластинкой, так же как и то, что только здесь пока найдены отпечатки листьев с узкими, длинными, саблевидно-изогнутыми лопастями, выделенные мною в особую разновидность *caucasica*.

Что касается *Populus apscheronica*, стоящего близко к современному виду *P. alba* L., то хотя он и не приурочен исключительно к области Средиземноморья, однако является частым компонентом долинных лесов Средиземноморья. Так, А. Н. Грацианский (1971) указывает: «В северных районах вдоль рек и ручьев часто растут ольха *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., тополи *Populus nigra* L., *P. canescens* Sm., *P. alba* L., ивы *Salix alba* L., *S. purpurea* L., *S. caprea* L., *S. fragilis* L., *S. incana* Schroed., ясень *Fraxinus excelsior* L.и южный вид ясеня *F. angustifolia* Vahl, берест *Ulmus foliacea* Gilib. и крушина *Frangula alnus* Miller, много вьющихся растений, особенно вьюнка *Convolvulus sepium* L., ломоноса *Clematis vitalba* L. и дикого хмеля *Humulus lupulus* L.»

Следует отметить также, что находки в Апшеронске *Quercus cerris* и *Phillyrea pschechensis* являются наиболее древними, так как ранее описанные находки приурочены к плиоцену.

Описанный материал хранится в лаборатории палеоботаники Ботанического института АН СССР.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛА

Populus apscheronica Kutuzk. sp. nov.

(табл. I, *1*; табл. II, *11*, см. вклейки)

Голотип: Краснодарский край, окрестности г. Апшеронска, правый берег р. Пшехи, верхний сармат, колл. 973, обр. 23.

Исследованные образцы: колл. 973, обр. 23.

Диагноз. Лист округлой формы, с ширококлиновидным основанием и хорошо выделяющейся верхушкой. Край крупнозубчато-выемчатый. Базальные жилки тоньше средней, на нижней стороне по всей длине имеют ответвления.

Описание. В коллекции сохранился единственный отпечаток листа округлой формы с ширококлиновидным основанием и хорошо выделяющейся вытянутой трехугольной верхушкой, на конце несколько притупленной. Край крупнозубчато-выемчатый с притупленными зубцами. Средняя жилка довольно мощная, слегка изогнутая. От основания под углом 40° отходит пара прямых базальных жилок более тонких, чем средняя жилка. От них, под углом 55°, по всей длине книзу отходят ответвления, впадающие затем в зубцы или образующие петли. Вблизи края базальные жилки разветвляются, причем одна веточка входит в зубец, а вторая соединяется петлей со следующей. Расположенные выше вторичные жилки в числе 4 пар отходят от средней жилки под углом 45° и также у края образуют петли и веточки входящие в зубцы. У верхних жилок петли заметны слабо. Третичная сеть заметна лишь местами. Она представлена несколько удлиненными неправильной формы многоугольниками, внутри которых заметны жилки следующего порядка.

Сравнение. Описываемый отпечаток листа по форме пластинки и краю обнаруживает сходство с некоторыми формами безлопастных листьев *Populus abla* L., но еще большее сходство усматривается с гибридным видом *P. canescens* Sm. = *P. alba* × *P. tremula* L.; отличия заключаются в более округлой форме пластинки листа, более оттянутой и узкой верхушке, а также в более мелких выемках края у описываемого вида. Все это не позволяет полностью отождествить его с этими современными видами.

Из ископаемых видов некоторое сходство с апшеронским отпечатком наблюдается у *P. latior* A. Br. f. *grossedentata* Kolak. из плиоцена Малых Ширак.

P. canescens, растет по поймам рек степной зоны европейской части СССР, в Крыму, на Кавказе, на Балканском полуострове и в Малой Азии.

Quercus cerris L.

(табл. I, *3*, *4*; рис. 2)

1929. *Quercus cerris* Stojanoff und Stefanoff, Beitr. z. Kenntn. d. Pliozaen d. ebene v. Sofia, S. 52, Text. tabl. 14, Tab. 19, Fig. 1—9.
1935. Stojanoff and Jordanoff, Studies up the plioc. Fl. of the pl. Sofia, p. 40, pl. XIII, fig. 2—6.
1952. Колаковский, Плиоц. фл. Сухуми, стр. 106, табл. V, рис. 1—10; табл. VI, рис. 1—5; табл. VII, рис. 1—9; табл. VIII, рис. 1—6.
1969. Ратиани, Нек. данн. о плиоц. фл. Сухуми, стр. 276, табл. IV, фиг. 1—4; табл. V, фиг. 1—4.
1965. Чочиева, фл. и раст. чаудинск. горизонта Гурии, стр. 43, табл. VIII, фиг. 2; табл. IX, фиг. 2, 4, 5.
1939. *Quercus* sp. Криштофович, К ист. раст. басс. Северной Двины и Закавказья, стр. 374, табл. II, фиг. 2.

Исследованные образцы: колл. 973, обр. 23, 90, 90а (противоотпечаток).

О п и с а н и е. Из имеющихся остатков двух листьев наиболее полно сохранился отпечаток лопастного листа на обр. 90 (табл. I, *3*, *4*) с противоотпечатком, дополняющим недостающие на отпечатке части листа. В очертании лист продолговатой формы, около 6 см дл. и 2.6 см шир. Основание округлое, со слабой выемкой у черешка. Сохранилась верхушка черешка 0.5 см дл. Лопастей 6 пар, 0.5; 0.8; 1 см дл., направленных вверх. Лопасти удлиненно-треугольной формы, суживающиеся постепенно к острой верхушке, переходящей в короткое острие около 0.6 мм дл. Верхушечная лопасть длинная, округло-тупая, без зубцов. Край лопастей цельный, только на верхней лопасти с нижней стороны имеется сглаженный зубец (табл. 1, *4*). Вторичные жилки в числе 6 пар отходят от средней под углом 30—40°, третичные жилки незаметны.

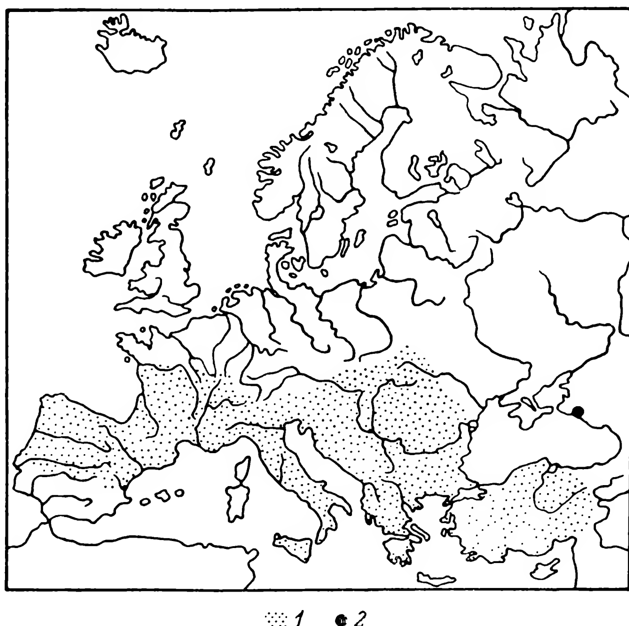


Рис. 1. Карта распространения *Quercus cerris* L. (современного вида и ископаемого).

1 — ареал современного вида (Krüssman, 1968); *2* — местонахождение ископаемого вида (Апшеронск).

Отпечаток крупного листа, около 15 см дл. и 7.2 см шир. (обр. 23) очень фрагментарен. Сохранилась лишь правая нижняя часть его с 4 крупными длинными лопастями, направленными вверх, из которых полностью представлена только одна — 2.5 см дл. при ширине у основания 1.5 см. Лист отличается от описанного выше лишь большей величиной.

С р а в н е н и е. Описываемые листья по форме листовой пластинки и ее лопастей обнаруживают сходство как с листьями современного *Quercus cerris* L., так и с ископаемыми формами, сближаемыми с этим видом. Наибольшее сходство отпечатков из Апшеронска наблюдается с отпечатками из плиоценовых отложений Сухуми, откуда А. А. Колаковским (1952) собран богатый материал — 44 отпечатка, причем некоторые формы с узкими острыми лопастями особенно близки к отпечатку из Апшеронска, изображенному на табл. I, *3*, *4*. Большое сходство последнего также и с листьями из плиоценовых отложений Гурии (Чочиева, 1965).

Отпечатки листьев с лопастевидными зубцами из плиоцена Подгумер Болгарии (Stojanoff a. Jordanoff, 1935) несомненно могут относится к *Q. cerris*, но к формам с менее расчлененной листовой пластинкой, отсутствующим в материале из Апшеронска.

Отпечаток листа из плиоцена Базарчая Армянской ССР (Криштофович, 1939) обнаруживает некоторое сходство с *Q. cerris*, но А. Н. Кришто-

фович указывает на сходство его с *Q. castaneifolia* C. A. Mey. и *Q. aegilops* L., что вполне возможно, так как у этих видов встречаются конвергентные формы.

В настоящее время *Q. cerris* в Средиземноморье образует леса на высоте 1000—1200 м абсолютной высоты. Область его распространения показана на рис. 1.

Quercus cerris var. *caucasica* Kutuzk.

(табл. I, *6—8*; рис. 2 и 3)

1965. *Quercus cerris* L. Чочиева, Фл. и раст. чаудинского горизонта Гурии, стр. 43, табл. IX, фиг. 1, 3.

Исследованный материал: колл. 973, обр. 60, 60а (противоотпечаток). Описание. Видимая часть пластинки листа достигает в длину 7.5 см, при ширине 5 см.; ширина цельной части листа 0.4—0.8 см. В очертании лист обратнояйцевидный, диннолопастной. Основание не сохранилось, верхушечная лопасть трехзубчатая, вместе с близко расположенной второй парой лопастей образуют компактную верхнюю часть листа. Лопасти в числе 4 пар (не считая нижней) длинные

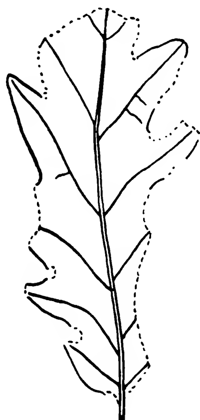


Рис. 2. *Quercus cerris* L. Отпечаток небольшого листа.

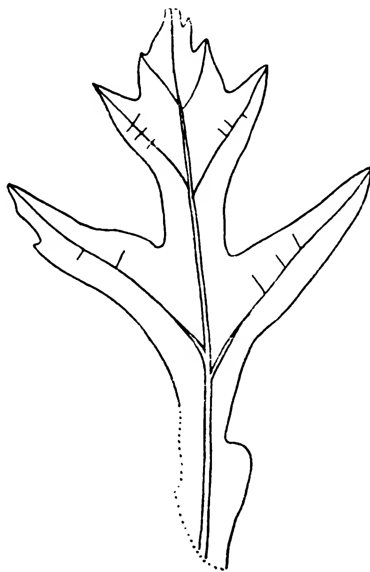


Рис. 3. *Quercus cerris* var. *caucasica* Kutuzk. Отпечаток листа с парой изогнутых длинных лопастей.

(0.6 см—1.3 см — 2.5 см)., расходящиеся, направленные вверх и слегка загнутые внутрь. Они постепенно суживаются к острым верхушкам, заканчивающимся короткими, около 0.6 мм остриями. Все лопасти цельнокрайные, за исключением левой длинной лопасти четвертой пары, в верхней части которой расположены два довольно острых зубца. Эта, четвертая сверху пара лопастей, крупнее остальных и далеко отстоит от них, особенно от нижней пары. Эта последняя, пятая, пара неглубоких крыловидных лопастей переходит к несколько расширяющейся части листа, за которой следует обрыв.

Средняя жилка слегка изогнута, от нее под углом 38—40° отходят вторичные жилки, входящие в верхушки лопастей. Третичные жилки отходят от вторичных под прямым углом и образуют по всей их длине крупные петли, в которых жилки 4-го порядка образуют неправильной формы многоугольники, внутри которых видны мелкие многоугольники.

Сравнение. Описываемый отпечаток листа, хотя и отличается от современного вида *Quercus cerris* L. наличием пары длинных, слегка саблевидноизогнутых лопастей, направленных в стороны и вверх, но близость его к этому виду подтверждается наличием короткого (0.6 мм)

острия, которым заканчивается каждая лопасть этого листа. Одно такое острие на конце лопасти показано на таб. I, *8*. Для *Quercus cerris* очень характерно присутствие острия на конце лопасти. По сообщению Ю. Л. Меницкого (Меницкий, 1972), среди современных видов *Quercus* такими остриями оканчиваются лопасти еще у *Q. castaneifolia* C. A. Mey. и *Q. afares* Pommel (последний встречается в горах Атласа в Алжире). Однако листовые пластинки этих двух видов имеют значительно менее расчлененную пластинку листа, чем это наблюдается у *Q. cerris*, поэтому сближать описываемый отпечаток с этими видами нельзя.

Среди гербарного материала БИНа по *Q. cerris* аналогичных форм с саблевидными длинными лопастями найти не удалось. Среди же ископаемых форм более или менее близкие были описаны К. И. Чочиевой (1965) из чаудинского горизонта Гурии (бассейн р. Натанеби в окрестностях селения Нагобилеви). Из листьев, отнесенных автором к *Q. cerris*, выделяются формы с узкими длинными, изогнутыми лопастями. Ввиду отсутствия полных отпечатков, нельзя судить с достаточной точностью о количестве лопастей. Можно лишь отметить, что их не менее четырех пар, в то время как у апшеронского отпечатка только одна пара. Затем, при описании материала, так же как и при описании другими авторами находок *Q. cerris*, не упоминается присутствие острия на конце лопасти. Это вообще снижает достоверность определения, а в данном случае несколько затрудняет отождествление с апшеронскими отпечатками.

Phillyrea pschechensis Kutuzk. sp. nov.

(табл. II, *1—5*; рис. 4 и 5)

Диагноз. Листья около 3 см дл. и 1.5 см шир., эллиптические с округлоклиновидным основанием и более быстро суживающейся притупленной верхушкой. Край в верхней части редкоостропильчатый. Верхние вторичные жилки отходят от средней под заметно меньшим углом, чем нижние жилки. Последние ближе к краю круто поднимаются вверх и соединяются друг с другом крупной петлей, к которой примыкают более мелкие.

Голотип — Краснодарский край, окрестности г. Апшеронска, правый берег р. Пшехи, верхний сармат, колл. 973, обр. 192.

Исследуемые образцы: колл. 973, обр. 192, 192а (противоотпечаток). Описание. Сохранился отпечаток верхней части листа и противоотпечаток нижней части листа, составляющие вместе целый лист, около 3 см дл. и 1.4 см шир., эллиптической формы с притупленной верхушкой и округлоклиновидным основанием. Зубчики очень мелкие, острые, слегка прижатые, с округлой внешней стороной, в числе четырех на правой стороне листа. Они начинаются выше середины листа. От довольно мощной средней жилки отходят 6 пар очередных, иногда почти супротивных, слегка извилистых, тонких, местами видимых только под бинокуляром, вторичных жилок. Верхние жилки, отходящие от средней под более открытым углом (60—75°), значительно короче остальных. Нижние длинные вторичные жилки на некотором расстоянии от средней жилки круто поднимаются вверх и ближе к краю соединяются друг с другом крупной петлей, к внешней стороне которой примыкают более мелкие петли. От них идут ответвления в зубчики, причем вначале ответвления идут к бухте, затем огибают внутреннюю сторону зубца и оканчиваются в его верхушке. В верхней части листа имеются короткие вставочные жилки. Местами видны редкие третичные жилки неясных очертаний.

Сравнение. Описываемый отпечаток листа несомненно принадлежит к роду *Phillyrea*, о чем свидетельствует характерное сочетание довольно мощной средней жилки и очень тонких вторичных жилок, при этом последние образуют крупные петли, которые кончаются или аркообразным анастомозом, или рядом убывающих по величине петель.

Из современных видов *Phillyrea* наибольшее сходство наблюдается с частью листьев *Ph. latifolia* L., которые характеризуются округлокли-

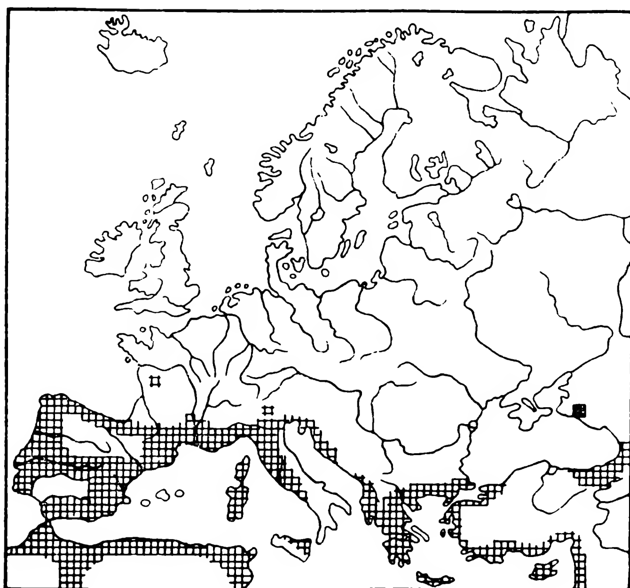


Рис. 4. Карта распространения *Phillyrea latifolia* L. и местонахождение ископаемого вида *Ph. pschechensis* Kutuzk. sp. nov. (Апшеронск).

1 — *Ph. latifolia* (Krüssman, 1968); *2* — *Ph. pschechensis*.

новидным основанием, восходящими нижними вторичными жилками и короткими верхними, отходящими от средней жилки под более открытым углом. Такие листья у современной *Phillyrea*, сходные с апшеронским отпечатком, встречаются значительно реже, чем листья с широким, почти сердцевидным основанием и вторичными жилками, которые все отходят под более или менее открытым углом, а восходящие жилки отсутствуют.

Буле (Boulay, 1890) и Депапом (Depape, 1922) из плиоцена Франции были определены отпечатки листьев, отнесенные все Депапом к *Ph. latifolia*. Однако описание остатков листьев отсутствует, а приведенные изображения очень несовершенны и не позволяют судить о правильности их определения.

Имеется еще одна находка отпечатков листьев *Phillyrea* из плиоцена Закарпатья, откуда И. А. Ильинской (1968) описан вид *Ph. ilnicensis* Iljinskaja, сближаемый с современным видом *Ph. vilmoriniana* Boiss. et Bal. Однако описываемый отпечаток резко отличается от *Ph. ilnicensis* и *Ph.*

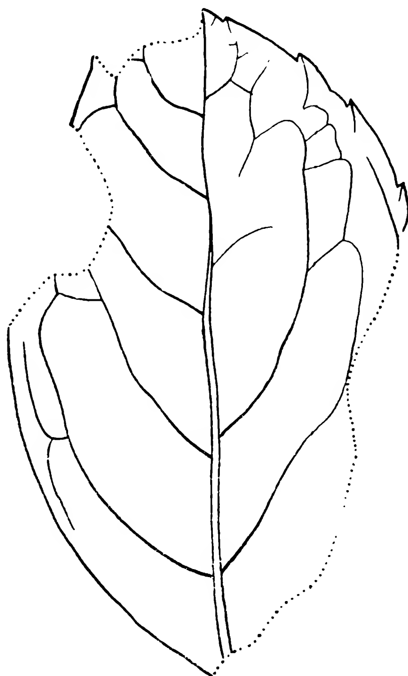


Рис. 5. *Phillyrea pschechensis* Kutuzk. sp. nov., отпечаток листа, восстановленный по отпечатку и противоотпечатку.

vilmoriniana значительно меньшей величиной, эллиптической формой в отличие от ланцетной или продолговатой у *Ph. vilmoriniana*, совершенно другим краем (зубцы острые, прижатые; у *Ph. ilnicensis* край листа цельный или городчато-зубчатый.).

Ареал распространения современной *Ph. latifolia* показан на рис. 4.

Punica paleogranatum Kutuzk. sp. nov.

(табл. II, *7*, *8*; рис. 7)

Голотип. БИН, колл. 973, обр. 22. Краснодарский край, правый берег р. Пшехи, окрестности г. Апшеронска, верхний сармат.

Диагноз. Лист продолговато-ланцетной формы, около 4—4.5 см дл. и 1.4 см шир. с округло-удлиненным основанием, цельнокрайный, местами волнистовыемчатый. Средняя жилка мощная, от нее под углом 55—70° отходят очередные, слабоизвилистые вторичные жилки, нижняя пара жилок отходит под углом 30°. Вблизи края вторичные жилки круто загиба-

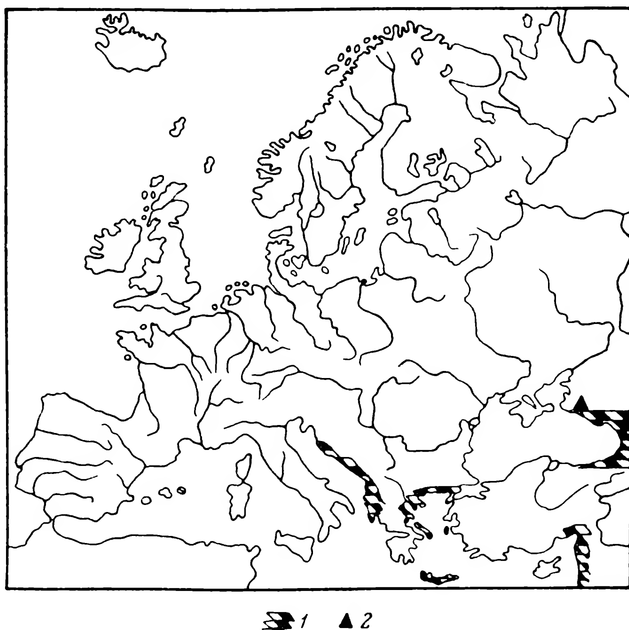


Рис. 6. Карта распространения *Punica granatum* L. и местонахождение ископаемого вида *P. paleogranatum* Kutuzk. sp. nov. (Апшеронск).

1 — *P. granatum* (Krüssman, 1968); *2* — *P. paleogranatum* Kutuzk. sp. nov. (Апшеронск).

ются вверх и образуют крупные петли, между ними и краем идут извилистые жилки, образующие различной длины узкие петли, примыкающие к крупным. Третичные жилки образуют извилистую рыхлую сеть, внутри которой заметны жилки следующего порядка (рис. 7).

Исследуемые образцы: колл. 973, обр. 22.

Описание. Сохранился единственный отпечаток небольшого листа, около 4—5.5 см дл. и 1.4 см шир. Основание округло-удлиненное, верхушка не сохранилась. Край цельный, местами волнисто-выемчатый. Средняя жилка мощная, к верхушке утончающаяся, от нее под углом 55—70° отходят очередные, слабоизвилистые вторичные жилки, которые вблизи края круто загибаются вверх и образуют широкие, в верхней части угловатые петли; между ними и краем идут почти параллельно краю извилистые жилки, которые образуют неправильные, вытянутые узкие петли различной длины, примыкающие к крупным петлям. Третичные жилки

образуют рыхлую сеть, внутри которой заметны неправильные многоугольники, образованные жилками следующего порядка.

Сравнение. Форма листа, а главное детали жилкования позволяют с полной уверенностью отнести описываемый отпечаток к роду *Punica*. Представители этого рода в ископаемом состоянии встречаются редко. Так, из плиоцена Франции Сапорта и Марион (Saporta et Marion, 1876 : 168, t. 37, fig. 9—14) описан вид *P. planchonii*, который авторами сближается с современной *P. granatum* L. На наш взгляд, отпечатки листьев (довольно фрагментарные) *P. planchonii* Sap. et Mar. значительно крупнее, чем обычно встречаются у *P. granatum*; главное же отличие заключается в прямых вторичных жилках, образующих правильные и узкие петли, чем они скорее напоминают листья *Periploca*, в то время как у *P. granatum* вторичные жилки извилистые и петли, образуемые ими, обычно широкие и менее правильные.

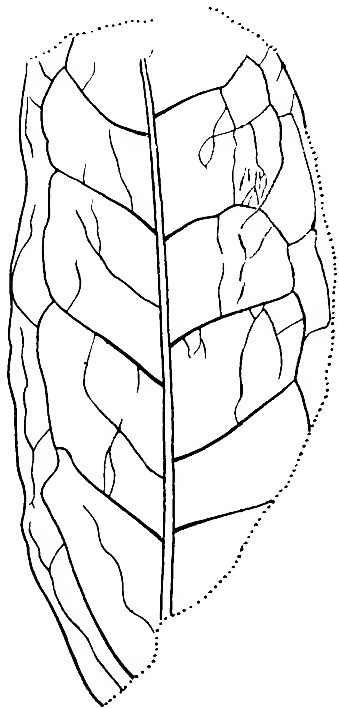


Рис. 7. *Punica paleogranatum* Kutuzk. sp. nov., отпечаток листа с деталями жилкования.

Известны еще находки *P. granatum* из плиоцена (акчагыл) Нафталана в Восточном Закавказье (Палибин и Цырина, 1934) и из верхнесарматских отложений Армавира (Кутузкина, 1964). Оба эти отпечатка могут относиться к роду *Punica*, у них заметны лишь вторичные жилки и то не совсем ясно; других деталей — крупных петель у края, образуемых вторичными жилками, извилистых жилок и образуемых ими мелких, узких, длинных петель между краем листа и крупными петлями, третичной рыхлой сети жилок и жилок следующего порядка — совершенно незаметно. Поэтому и уверенности в правильности определения не может быть.

Как видно из табл. II, листья *P. granatum* из гербария очень сходны с описываемым отпечатком как по форме, так и по деталям жилкования.

P. granatum растет на Кавказе (Закавказье, Дагестан), в Средней Азии (Западный Копетдаг, Дарваз), в Греции, Югославии, Болгарии, Сирии, Северной Палестине, в Малой Азии, Иране, на востоке до Гималаев. Шипчинский (1958) указывает, что гранат растет «. . .по скалам, на мелкозернистых наносах, в ущельях в Средней Азии на высоте 300—500 м. Образует чистые заросли или в смеси с мушмулой, шиповником, держидеревом, скумпией и ежевикой. Ксерофит». Ареал распространения *P. granatum* показан на рис. 6.

ЛИТЕРАТУРА

Грацианский А. Н. (1971). Природа Средиземноморья, — Замятнин Б. Н. (1960). *Phillyrea* L. Деревья и кустарники СССР, V. — Ильинская И. А. (1968). Неогеновые флоры Закарпатской области УССР. — Кара-Мурза Э. Н. (1959). Некоторые данные о миоценовой флоре Краснодарского края. Ежегодник Всес. палеонтол. общ., XVI. — Колаковский А. А. (1952). Плиоценовая флора Сухуми. Тр. Сухумск. бот. сада, VII. — Колаковский А. А. (1956). Плиоценовая флора Дуаба. Тр. Сухумск. бот. сада, IX. — Колаковский А. А. (1957). Первое дополнение к кодорской плиоценовой флоре (Мееоре—Атара). Тр. Сухумск. бот. сада, X. — Колаковский А. А. и Н. К. Ратиани. (1967). Плиоценовая флора Малых Шпрак. Тр. Сухумск. бот. сада, XVI. — Криштофонич А. Н. (1939). К истории растительности бассейна Северной Двины и Закавказья. Бот. ж., XXIV, 5. — Кутузкина Е. Ф. (1964). Сарматская флора Армавира. Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. VIII, Палеобот., V. — Меницкий Ю. Л. (1972). Дубы (*Quercus* L.) Юго-Западной Азии. Новости сист. высш. раст., 9. — Палибин И. В. и Т. С. Цырина. (1934). Растительные остатки акчагыльских отложений Южной Кахетии. Тр. нефт. геол.-разв. инст., сер. А, 29, палеобот. сб. 1. —

Ч о ч и е в а К. И. (1965). Флора и растительность чаудинского горизонта Гурии. — Ш и п ч и н с к и й Н. В. (1958). Гранатовые. Деревья и кустарники СССР, IV. — A d a m o v i č L. (1909). Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer (Mösische Länder) umfassend Serbien, Altserbien, Bulgarien, Ostrumelien, Nordthrakien und Nordmakedonien. Die Vegetation der Erde. — B o u l a y N. (1890). Flore pliocène des environs de Thèziers (Gard). Mem. Acad. de Vouclus., 8. — D e p a p e G. (1922). Recherches sur la flora pliocene de la valeé du Rhêne. Ann. d. Sci. Natur. Bot., ser. 10, IV. — K r ü s s m a n n G. (1968). Die Bäume Europas. — R i k l i M. (1946, 1948). Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer, II, III. — S a p o r t a G. et A. F. M a r i o n. (1876). Recherches sur les vegetaux fossiles de Meximieux. Arch. Mus. Hist. Nat. du Lyon, I. — S t e f a n o f f B. a. D. J o r d a n o f f. (1935). Studies upon the plain of Sofia. Сборн. на Бълг. Акад. на науките, XXIX. — S t o j a n o f f N. u. B. S t e f a n o f f. (1929). Beitrag zur Kenntnis der pliozänflora der Ebene von Sofia. Zeitschr. Bolgar. Geol. Gesellsch. Jahrg. II, 3.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Получено 1 XII 1972.

УДК (048)582 : 001.4 : 582.28

Б. П. Васильков

О НЕКОТОРЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ПО СИСТЕМАТИКЕ ГРИБОВ

B. P. V A S I L K O V. ON SOME STUDIES IN THE TAXONOMY OF MUSHROOMS

Поводом к написанию данной статьи послужила публикация «О современном состоянии систематики фитопатогенных грибов», печатавшаяся в порядке обсуждения нашим ведущим фитопатологом М. К. Хохряковым в журнале «Микология и фитопатология» (1972). В связи с этим хотелось бы высказать некоторые замечания как о ней самой, так и о затронутых в ней вопросах, касающихся вообще систематики грибов. При этом слово «фитопатогенных» в заглавии никого не должно смущать, поскольку фитопатогенные грибы суть тоже грибы, относящиеся к различным систематическим группам.

Статья Хохрякова начинается с рассуждения о том, что «систематика любых организмов не мертвая схема, располагающая изучаемые объекты по группам, а творческая наука, постоянно обогащающаяся новыми данными. . .» — но ведь употребляемое автором слово «классификация» тоже означает расположение по группам, и в этом нет ничего зазорного. Даже, наоборот, классификация представляет собой одну из задач систематики наравне с изучением филогении растительного мира. Что касается обогащения науки новыми данными, то в качестве примеров сообщается только о слиянии двух классов низших грибов — архимицетов и фикомицетов в один — фикомицеты, и что несовершенные грибы «ранее. . . считали относящимися к сборной группе *Fungi imperfecti*, а теперь это равноправный класс *Deuteromycetes*». Но, как известно, у систематиков грибов нет единого мнения по этим вопросам. Ссылка на авторитеты, в частности на Ейнсворта в пятом издании словаря Ainsworth a. Bisby's Dictionary of the fungi 1963 г., неубедительна, поскольку сам Ейнсворт (Ainsworth) в 1966 г., т. е. спустя три года, предложил новую систему, которую привел и в последнем издании того же словаря в 1971 г. Затем в классификациях грибов, предложенных такими исследователями, как Крейзель (Kreisel, 1969) и тот же Ейнсворт (Ainsworth, 1966, 1971), вообще нет классов архимицетов и фикомицетов. Архимицеты в них переведены в миксомицеты или просто исключены из грибов, фикомицеты же, по Эйнсворту, повышены в ранге до двух подотделов и подразделены на семь классов, а по Крейзелю — частично оставлены в грибах, а частично исключены из них (оомицеты, например, перенесены в водоросли). Что касается несовершенных грибов, то, по Эйнсворту, они образуют не класс, а подотдел *Deuteromycotina*, содержащий в себе три самостоятельных класса.

Неудачно в статье и сравнение систематики с философией: «Сходство современной систематики с философией проявляется и в том, что она использует методологию диалектического материализма». . . Но так можно зачислить в число материалистов-диалектиков и всех зарубежных систематиков, с чем, конечно, нельзя согласиться.

Одним из главных недостатков в области современной систематики грибов атор видит в том, что существует очень много видов, «основная часть которых была описана в XIX в., . . . зачастую без учета их плеоморфизма, в связи с чем в качестве самостоятельных видов иногда описывались и отдельные их стадии» (стр. 90.) — Но известно, что в соответствии с Кодексом Международной ботанической номенклатуры, для сумчатых и базидиальных грибов специально разрешается описывать их несовершенные стадии в качестве видов (статьи 7 и 59 Кодекса). Они так и описывались всегда, до настоящего времени включительно. При этом выявление связей между отдельными стадиями никак не отзывается на их номенклатуре и на современной систематике на видовом уровне вообще. Совсем другое дело — выявление таких связей тогда, когда изучается биология грибов, решаются задачи, например фитопатологического характера, когда специально исследуются изменчивость видов, развитие отдельных организмов в целях разработки соответствующих мер борьбы с возбудителями болезней и т. д. Здесь все это безусловно очень важно, а порой просто необходимо.

Следующим существенным недостатком М. К. Хохряков считает слабое использование экспериментального метода (стр. 91). С этим он уже неоднократно выступал в печати (Хохряков, 1959, 1960а, б, 1965). Ратуя за экспериментальный метод, который, как увидим далее, можно назвать и биологическим, М. К. всегда старался умалить значение, по его терминологии, «статического метода», т. е. сравнительно-морфологического, развившегося в морфолого-географический, хотя в настоящее время кажется уже общепризнанным, что биологический, генетический, цитологический, химический и другие методы в систематике растений и животных являются лишь вспомогательными, дополнительными к нему. Об этом, кстати, писали многие, в том числе в последнее время А. Н. Шиврина (1971), Б. П. Васильков (1965а, б, 1968), Э. Майр (1971) и др. По Майру, например: «. . . новые признаки (касающиеся белков, хромосом, поведения и т. д.) дополняют, но не заменяют морфологические признаки», и еще — «К счастью, обычно новые признаки подтверждают классификации, основанные на более классическом подходе. Видимо, общая морфология в значительной мере отражает генотип и, таким образом, позволяет сделать в целом надежные заключения о родственных взаимоотношениях». К этому можно добавить еще ту сравнительную простоту работы, которая характерна для морфолого-географического метода, и то, что именно этим методом была выявлена вся масса видов в ботанике и в зоологии (в том числе и грибные возбудители болезней), а также построены все более или менее удовлетворительные системы растительного и животного мира, отображающие их эволюцию. Кажется, не известно ни одного вида гриба, описанного только на основании эксперимента. Систематик, если он действительно специалист в своей области, работает с огромным количеством видов, экспериментатор же, как правило, — только с несколькими видами, в результате чего первому часто бывает не до эксперимента, а второму — не до систематики. Но главное, исследователь, занимающийся таксономией на видовом и на надвидовом уровне, обычно сознает, что эксперимент для решения его задач совсем и не требуется. Недавно очень ясно показал отсутствие необходимости в эксперименте при изучении систематики грибов на видовом уровне М. Н. Гвритишвили в работе «Род *Cytospora* Fr. в СССР» (1971). Проведенные им опыты с искусственным заражением растений ничего нового не внесли ни в выявленный им видовой состав грибов, ни в классификационную схему, которую он построил на основании изучения морфологии видов этого рода. То же самое можно сказать и о ряде современных зарубежных систематиков, создавших общеизвестные монографические труды на основании только морфолого-географического метода.

В последнее время в нашей стране новым методам и применению их в систематике растений много внимания уделили А. В. Благовещенский (1965), А. Л. Тахтаджян (1965, 1970), А. Н. Белозерский и Б. М. Медников (1971). — «Мы не сомневаемся, что систематике предстоит еще небывалый со времен Линнея расцвет, и убеждены, что немалая роль в этом будет принадлежать биохимическому анализу генома» — писали Белозерский и Медников. Но несомненно и то, что при решении различных вопросов здесь придется учитывать данные классической систематики для сравнения и оценки результатов, полученных новыми методами. В связи с этим надо еще отметить, что грибы, по сравнению, например, с высшими растениями, очень слабо изучены в отношении их систематики на видовом уровне. В результате микологам предстоит огромная работа, прежде чем изучать их на уровне внутривидовом и молекулярном.

Что же в рецензируемой статье подразумевается непосредственно под экспериментом? В основном, это простейшие опыты, такие как «влажные камеры, выделение в чистую культуру, опыты инокуляции растений, закладывание на зимовку и т. д.» (стр. 91). Автора ее, как видно, более интересует не систематика на видовом уровне, а внутривидовая изменчивость и биология грибов: изменчивость видов, специализация, циклы развития и только изредка — объем того или иного вида или рода. Притом, как в данной, так и в других его статьях, приводится почти один и тот же фактический материал (в различных комбинациях), полученный советскими фитопатологами: И. Я. Жербеле, Н. Ф. Картошкиной, Л. И. Пшедецкой, У. У. Расулевым, И. А. Шифман, редко другими авторами, касающийся отчасти систематики, но более — изменчивости. Хохряков всегда уделял большое внимание изучению различных рас и специализированных форм (formae speciales) грибов, знание которых столь важно для биологов, фитопатологов и некоторых других специалистов; эти формы систематиками обычно не изучаются и не учитываются. К ним, как к физиологическим единицам, не применима и Международная ботаническая номенклатура, о чем прямо сказано в 4-й статье Кодекса (International code. . ., 1966). Что касается упомянутых простейших опытов, то в тех случаях, когда они необходимы, едва ли против них возразит хотя бы один систематик (Васильков, 1965). Тем более, что среди отмеченных опытов имеются и такие, без которых многие виды грибов, растущие внутри субстрата, часто ни увидеть, ни определить вообще невозможно. В данном случае автор неправильно отождествляет необходимость культуры с экспериментом.

Как бы подводя итог рассуждениям о преимуществах экспериментальных методов, Хохряков, например, пишет, что «Онтогенетический подход позволяет подвергнуть грибы более глубокому изучению и ставит исследователя на голову выше миколога, ограничивающегося исследованием мертвого гербарного материала», и далее — «где имеет место эксперимент с живым грибом, там обязательно будет решен вопрос практического значения» (стр. 91). Конечно, такое осуждение морфолого-географического метода и восхваление экспериментального не имеет под собой никакой основы. Указанная оценка различных исследователей не может быть принята, поскольку они являются представителями разных направлений в науке или даже разных наук со своими различными методами исследований. Здесь следует отметить, что Хохряков, в течение многих лет порицавший морфолого-географический метод и восхвалявший экспериментальный, когда ему пришлось столкнуться с составлением определителя возбудителей гельминтоспориозов злаков (Хохряков и Бенкен, 1969), составил его по морфологическим признакам грибов и по растениям-хозяевам.

Пренебрежительное высказывание о «мертвом гербарном материале» говорит о том, что М. К. недооценивает значение гербария для исследований по систематике грибов. В таком же смысле он писал и ранее о «гербарной микологии», о «гербарных микологах» (Васильков, 1965). Что касается высказывания М. К. «где имеет место эксперимент с живым грибом, там обязательно будет решен и вопрос практического значения», то с этим

отчасти можно согласиться, хотя далеко не всякий эксперимент приводит непосредственно к решению практических вопросов. Кроме того, общеизвестно, что научные исследования далеко не всегда проводятся ради решения практических задач; не следует забывать и того, что «в мире нет ничего более практичного, чем хорошая теория».

Много внимания в рассматриваемой статье уделено осуждению того, что в микологии часто описываются новые виды грибов по растению-хозяину. Конечно, это явление достойно осуждения (Васильков, 1961, 1965а, б). Далее, на стр. 92, без всякого основания Хохряковым отмечено, что систематики «статического» направления во множестве описывают новые виды грибов, а «экспериментаторы» укрупняют их. В действительности же, судя по печатным трудам, в СССР укрупнителями как раз оказались представители «статического» направления: Б. А. Томилин, М. Н. Гвритишвили, Б. П. Васильков. За рубежом укрупняют виды тоже в основном не «экспериментаторы», которые в этом плане вообще почти не работают. Себя автор относит к укрупнителям, хотя, как видно, он только разделяет такие взгляды.

Наконец, надо остановиться на некоторых положениях Международного кодекса ботанической номенклатуры, неправильно понимаемых автором. Для этого достаточно привести следующий абзац (стр. 93): «Все это (выше говорилось о различном понимании объемов родов и видов отдельными микологами, — *Б. В.*) вызывает основательную путаницу в названиях фитопатогенных грибов, что усугубляется подчас переименованием грибов по чисто формальным поводам, иногда вопреки таксономическому существу. По праву приоритета, возбудителя бурой ржавчины пшеницы стали называть *Puccinia recondita* Rob. ex Desm. f. sp. *tritici*, в то время, как если исходить из существа, то правильнее было бы называть ее *P. persistens* Plowr. f. *tritici*, как считали такие авторитетные микологи, как Э. Гойман (Gaumann, 1936) и В. Г. Траншель (1939), и как это показала в своих экспериментах. . . И. А. Шифман (1958, 1964)». Здесь автор возражает против принципа приоритета. Но этот принцип положен в основу Международной ботанической номенклатуры еще на Первом Международном ботаническом конгрессе в 1867 г. и с тех пор неизменно остается одним из основных в ней. Далее, если под «существом» понимать правильное положение таксона в системе, то номенклатура на это никогда не претендует. Она лишь помогает каждому систематику выразить это понимание. Наконец, вопрос о приоритете *Puccinia persistens* f. sp. *tritici* или *P. recondita* f. sp. *tritici* был исчерпывающе разобран в работе З. М. Азбукиной (1971), где в синонимах к *P. persistens* указаны не только *P. recondita* f. sp. *triticina*, но и другие еще более новые.[1]

На стр. 93 статьи Хохрякова сказано: «Некоторые переименования являются результатом дальнейших углубленных исследований и должны быть приняты, как например, расчленение грибов рода *Helminthosporium* на р. *Drechslera* и *Bipolaris*. . .». Но род *Helminthosporium* уже на основании правил номенклатуры не может быть расчленен только на два указанных рода, потому что в таком случае название *Helminthosporium* исчезло бы, а это противоречит Кодексу. Кроме того, автору должно быть известно, что выделенный Шомакером (Shoemaker, 1959) из рода *Helminthosporium* род *Bipolaris* не был признан Сабраманианом и Джейном (Subramanian a. Jain, 1966), в связи с чем и Аркс (Arx, 1970) привел его лишь в качестве синонима к родовому названию *Drechslera*.

Заканчивается статья Хохрякова тремя перечнями названий некоторых видов фитопатогенных грибов и их переименований: 1) «на основании онтогенетических исследований их таксономического существа», 2) «на основании международных правил ботанической номенклатуры

---

[1] Поскольку номенклатура специализированных форм Кодексом международной номенклатуры не управляется, то я здесь не касаюсь соотношений названий f. sp. *tritici* и f. sp. *triticina*.

о праву приоритета)» и 3) «ошибочные переименования». По поводу щего содержания этих разделов сказано выше, но можно заметить и ;е некоторые недочеты. Для краткости я отмечу лишь один из них. *Helminthosporium turcicum* Pass. в качестве нового названия почему-то :азано *Bipolaris turcicum* (Pass.) Schoem., а не *Lutrellia turcica* (Pass.) ıochr., как приведено в работе Хохрякова и Бенкена в 1969 г. Это тем лее странно, что автором рода *Lutrellia* и новой комбинации — *L. tur-'a* является сам Хохряков. Причем ни название данного рода, ни на-ание комбинации, по-видимому, не были вообще должным образом ормлены, хотя Международная ботаническая номенклатура обяза-льна для всех исследователей. Последнее подтверждено и в специаль-м издании «Plant patologist' s pocketbook» (1968), выпущенном в Лон-не к Первому международному конгрессу по патологии растений.

Как было сказано в начале, статья Хохрякова печаталась в порядке суждения, но в ней нет материалов для дискуссии. В ней содержится лый ряд отмеченных выше неправильных рассуждений по систематике ибов, отражающих отчасти некоторое неблагополучие в этом отношении нашей специальной литературе вообще. Что касается высказывания преимуществах экспериментального метода перед морфолого-географи-:ким, то это, конечно, временное увлечение, нечто вроде детской болезни, торое должно скоро пройти. При исследованиях грибов оба эти метода жны, но каждый из них пригоден в разных случаях и для разных це-і. Поэтому нет ни малейшего основания говорить о преимуществах 'о или иного. Можно привести еще следующие слова Тахтаджяна 65): «. . . биосистематическое (оно же, как видно, экспериментальное, — *В*.) направление и его место в систематике еще не вполне определилось. ло бы ошибочно думать, что биосистематика покрывает собой всю об-:ть систематики, но такая тенденция иногда, к сожалению, прогляды-т», — чему мы в данном случае и являемся свидетелями.

Надо заметить еще, что приведенное выше высказывание Тахтаджяна кет быть отнесено не только к систематике грибов, но в большей или ьшей степени и к систематике других групп растений, а также, веро-'о, и животных.

ЛИТЕРАТУРА

Азбукина З. М. (1971). Виды бурых ржавчинных грибов на злаках Дальнего гока. Новости систематики низших растений, 8. — Белозерский А. Н., [. Медников. (1971). Нуклеиновые кислоты и систематика организмов. Природа, - Благовещенский А. В. (1965). Биохимические критерии таксономии ковых растений. Проблемы современной ботаники. I. — Васильков Б. П. 1). Как не следует описывать новые виды грибов. Бюлл. МОИП, Отд. биологии, 46, · Васильков Б. П. (1965а). К проблеме вида. Споровые растения Средней ı и Казахстана. (Материалы Координационного совещения по споровым растениям .ней Азии и Казахстана, г. Ташкент, 14—17 XII 1961). — Васильков Б. П. 5б). Об изучении флоры и систематики грибов СССР. Проблемы современной бо-ки. I. — Васильков Б. П. (1968). О некоторых современных вопросах изу-я флоры и систематики грибов в СССР. Материалы III Закавказской конференции поровым растениям, посвященной 50-летию Великой Октябрьской социалистиче-революции. — Гвритишвили М. Н. (1971). Род *Cytospora* Fr. в СССР. реф. дисс. — Майр Э. (1971). Принципы зоологической систематики. — Тах-жян А. Л. (1965). Насущные задачи систематики высших растений. Проблемы менной ботаники. I. — Тахтаджян А. Л. (1970). Биосистематика: прошлое, ящее и будущее. Бот. ж., 55, 3. — Хохряков М. К. (1959). Изменчивость патогенных грибов. В сб.: Наследственность и изменчивость растений, животных кроорганизмов. I. — Хохряков М. К. (1960а). Применение эксперименталь-методов в решении вопросов систематики растений. Бюлл. н.-техн. информации 5. н.-и. инст. защиты растений, 1. — Хохряков М. К. (1960б). Уточнение так-ического положения грибов на основе экспериментального изучения их измен-:ти. Материалы Первого координационного совещания микологов республик ıей Азии и Казахстана. Фрунзе. — Хохряков М. К. (1965). Об эксперимен-ıом выявлении критериев вида у грибов. В сб.: Споровые растения Средней Азии захстана. — Хохряков М. К. (1972). О современном состоянии систематики патогенных грибов. Микол. и фитопат., 6, 1. — Хохряков М. К. и Бенкен. (1969). Политомический определитель гельминтоспориозов зла-— Шиврина А. Н. (1971). Использование вторичных метаболитов для целей номии агариковых грибов. Микол. и фитопат., 5, 6. — Ainsworth G. C.

(1966). A general purpose classification of fungi. Bibliography of systematic myc I. — A i n s w o r t h a. B i s b y' s. (1963, 1971). Dictionary of the fungi. Fift 1963; sixth ed., 1971. — A r x J. A. von. (1970). The genera of fungi sporulating i culture. — I n t e r n a t i o n a l code of botanical nomenclature. (1966). — P pathologist's pocketbook. (1968). — K r e i s e l H. (1969). Gründzüge eines natüı Systems der Pilze. — S a c k s t o n W. E. (1962). Plant pathology in the U. S. Can. plant dis. survey. 42, 3. — S h o e m a k e r R. A. (1959). Nomenclature of *l lera* and *Bipolaris*, grassparasites segregated from *Helminthosporium*. Can. J. Bo 5. — S u b r a m a n i a n C. V. a. B. L. J a i n. (1966). A revision of some gr colous Helminthosporia. Curr. Sci., 35, 14.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Получено 25 VI 1973.

УДК 576.312.32/.38 : 58

Н. Н. Цвелев и П. Г. Жукова

О НАИМЕНЬШЕМ ОСНОВНОМ ЧИСЛЕ ХРОМОСОМ В СЕМ. *POACEAE*

N. N. T S V E L E V AND P. G. Z H U K O V A. ON THE MINIMAL MAIN CHROM(NUMBER IN THE FAMILY *POACEAE*

У однолетнего злака с низовьев Волги — *Zingeria biebersteiniana* (P. Smirn. определено хромосомное число (2n), которое оказалось равным 4 при осн числе хромосом (x) 2. Это основное число хромосом в семействе злаков до сих ı было известно, а среди других покрытосеменных растений оно приводится толı *Haplopappus gracilis* (Nutt.) A. Gray из семейства сложноцветных. Исследованнı вместе с двумя другими видами рода *Zingeria* P. Smirn. образует один трехчл полиплоидный ряд (2n=4, 8, 12). Основное число хромосом 2 принимается за рез далеко зашедшей редукции предполагаемого первичного для злаков основного x=7.

Основным числом хромосом (x), как известно, принято называть меньшее гаплоидное число в полиплоидных рядах, однако не всегд может быть установлено с достаточной точностью. В частности, пı достаточной изученности таксонов какой-либо конкретной группы (ные числа нередко оказываются завышенными. Если, например, в делах рода известны только хромосомные числа (2n), равные 24 но для некоторых принадлежащих к нему видов хромосомные числ не известны, нет никакой гарантии в том, что в пределах этого рода наружатся в будущем виды или подвиды с числами 2n=12 или 36 : ствительным основным числом для рода окажется не число 12, как лось раньше, а число 6. Детальный анализ морфологии хромосом не дает возможность и в таких случаях установить истинное основное ч но при относительном однообразии хромосом в пределах семейства з *Poaceae* выявление истинного основного числа представляет знач ные трудности.

Наименьшим основным числом хромосом в пределах семейства з до сих пор считалось число 4, известное лишь у немногих видов из очень близких друг к другу триб *Aveneae* и *Poeae*: *Airopsis tenella* Coss. et Durieu, *Periballia laevis* (Brot.) Aschers. et Graebn., *Holcus nus* Boiss., *Milium scabrum* Merlet., *Zingeria biebersteiniana* (Claus) P. S и *Colpodium hedbergii* (Meld.) Tzvel. (=*Keniochloa hedbergii* Meld. эти виды имеют только 8 хромосом и были приняты Бьёркманом (man, 1956) за диплоиды при основном числе 4.

Из перечисленных видов в СССР встречается только один — *Zi biebersteiniana*, однако материал для кариологического исследования вида был получен Бьёркманом из восточной Румынии, где встре

не *Z. biebersteiniana*, а *Z. densior* (Hack.) Chrtek, на наш взгляд, являющаяся более поздним синонимом довольно широко распространенного в Передней Азии и Закавказье вида *Z. trichopoda* (Boiss.) P. Smirn. (= =*Agrostis pisidica* Boiss.).

Во время экспедиции в южное Закавказье одному из авторов настоящей статьи и С. К. Черепанову удалось собрать большой материал для издания в «Гербарии флоры СССР» по двум видам рода *Zingeria* P. Smirn.: *Z. trichopoda* и *Z. kochii* (Mez) Tzvel. Собранные экземпляры имели зрелые зерновки, и по ним З. В. Болховских установила, что *Z. trichopoda* имеет число хромосом 2n=8 (что совпадает с определением числа хромосом для этого вида по румынскому материалу), а *Z. kochii* — 2n=12 (Цвелев и Болховских, 1965). Последнее число оказалось совершенно неожиданным (предполагалось, что оно будет равно 16), так как при значительной близости всех видов *Zingeria* друг к другу маловероятно было ожидать, чтобы оба исследовавшихся вида имели разные основные числа (если считать *Z. kochii* диплоидом с x=6). Авторами цитированной статьи было выдвинуто, как более вероятное, предположение, что *Z. kochii* является не диплоидом при x=6, а триплоидом при x=4 (Цвелев и Болховских, 1965 : 1318). Большое морфологическое сходство между всеми хромосомами у исследовавшихся видов (см. рис. на стр. 1319 цитированной статьи) не позволило более точно выявить основное число хромосом у *Zingeria*.

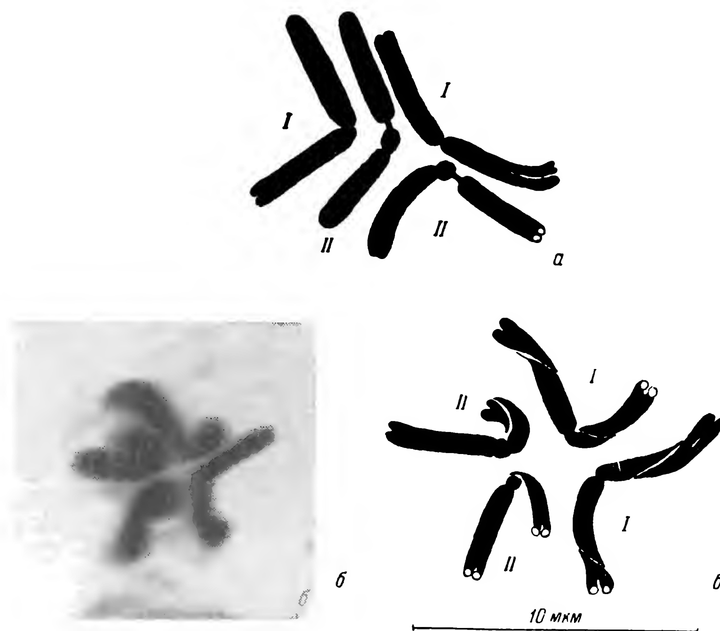
Однако последнее предположение также вызывало некоторые сомнения, так как *Z. kochii* — вполне обособленный вид, хорошо отличающийся от *Z. trichopoda* как морфологически, так и по его экологии, а виды-триплоиды вообще очень редки и обычно не стабильны. Можно было бы выдвинуть еще одно предположение, что истинным основным числом хромосом у *Zingeria* является не число 4, а число 2, и, соответственно, *Z. trichopoda* является тетраплоидом, а *Z. kochii* — гексаплоидом одного и того же полиплоидного ряда, однако это предположение казалось слишком невероятным.

В связи с этим было очень интересно исследовать третий вид этого рода — *Z. biebersteiniana*, распространенный в низовьях Волги и, возможно, заходящий также в Предкавказье. Для этого вида раньше приводилось число хромосом 2n=14 при основном числе 7 (Соколовская, 1937), однако и Бьёркман, и авторы цитированной выше статьи сочли это определение сомнительным, так как случаев присутствия разных основных чисел у близкородственных видов злаков (исключая, разумеется, случаи анеуплоидии) в семействе злаков пока не отмечено.

Три упомянутых нами близкородственных вида *Zingeria* в отношении строения метелки и колосков составляют как бы один морфологический ряд: *Z. biebersteiniana* имеет очень крупные (по сравнению с общими размерами растения) растопыренно-разветвленные метелки (приспособление к анемохории типа «перекати-поля») и очень мелкие (1.2—1.6 мм дл.) колоски на длинных ножках, *Z. trichopoda* — несколько менее крупные и менее разветвленные метелки и колоски 1.6—2 мм дл. на более коротких ножках, *Z. kochii* — еще менее крупные метелки, сходные с метелками многих других злаков, и колоски 2—2.6 мм дл. на довольно коротких ножках. У *Z. biebersteiniana* наиболее мелкие колоски, и уже отсюда можно было предположить, что ее хромосомное число должно быть наименьшим в пределах этого ряда, т. е. меньше 8. В полиплоидных рядах у злаков размеры колосков и отдельных частей колоска вообще, как правило, увеличиваются с увеличением хромосомных чисел, что можно было бы показать на многих примерах.

Z. biebersteiniana, как и другие виды этого рода, однолетник, но, в отличие от многих других древнесредиземноморских однолетников-эфемеров, относительно поздно развивается. Встречается этот вид очень спорадично, главным образом на степных западинах и близ берегов водоемов, обычно приуроченных к древнему руслу Волги ниже Волгограда, где он собирался лишь немногими коллекторами.

В 1972 г. этот вид был найден астраханским ботаником Г. Е. Сафоновым, который любезно прислал нам для исследования несколько образцов с почти зрелыми зерновками (гербарный лист с этими образцами имеет этикетку: «Астраханская обл., окрестности пос. Черный Яр, VII 1972, Г. Сафонов» и хранится в Гербарии Ботанического института АН СССР в Ленинграде). Эти зерновки удалось прорастить на фильтровальной бумаге в чашках Петри. Хромосомное число определялось одним из авторов настоящей статьи — П. Г. Жуковой, на метафазных пластинках в меристематических клетках кончиков зародышевых корней. Для фиксации использовался фиксатор Навашина (6:4:1); постоянные пре-



Метафазные пластинки *Zingeria bibersteiniana* (Claus) P. Smirn.

а — пластинка с довольно ясно выраженной вторичной перетяжкой у второй пары хромосом; *б* — микрофотография и рисунок к ней с другой метафазной пластинки.

параты приготовлялись по обычной методике; окраска производилась железным гематоксилином по Гейденгайну.

Оказалось, что *Z. biebersteiniana* имеет число хромосом 2n=4, и, следовательно, истинным основным числом хромосом в роде *Zingeria* является число 2, а не 4. Хромосомы у этого вида довольно крупные, причем одна пара хромосом более длинная (абсолютная длина ее около 8.9 мкм), а вторая немного короче (8.6 мкм), отношение плеч соответственно 1.11 и 1.02. Данные отношения плеч позволяют считать обе пары хромосом *Z. biebersteiniana* метацентрическими. Вероятно, одна пара хромосом на расстоянии около 1 мкм от центромера имеет вторичную перетяжку. Так как на микротомных препаратах перетяжки у хромосом мало заметны, для более детального их исследования следует в дальнейшем использовать давленые препараты (см. рисунок).

Хромосомное число 2n=4 является наименьшим среди покрытосеменных растений и было до сих пор известно только у одного американского вида из семейства сложноцветных — *Haplopappus gracilis* (Nutt.) A. Gray. Однако вполне вероятно, что и в некоторых других родах злаков и сложноцветных, имеющих виды с 8 хромосомами, со временем обнаружатся четырехромосомные виды.

В результате проведенного исследования, в роде *Zingeria* установлен трехчленный полиплоидный ряд: диплоид *Z. biebersteiniana* с 2n=4, тетраплоид *Z. trichopoda* с 2n=8 и гексаплоид *Z. kochii* с 2n=12. Из видов,

образующих этот ряд, *Z. biebersteiniana* должна бы быть исходным (предковым) видом для двух других видов, однако по внешней морфологии она является наиболее высокоспециализированным видом (высокая специализация проявляется в своеобразном строении метелки, очень длинных ножках колосков и туповатых верхушках колосковых чешуй). Отсюда более вероятно, что *Z. trichopoda* и *Z. kochii* являются стабилизировавшимися путем амфиплоидии (а, возможно, и интрогрессии) гибридами *Z. biebersteiniana* с другими видами. Хотя в настоящее время в пределах ареала *Zingeria* не известны другие виды с 4 или 8 хромосомами, нет никаких оснований считать, что их не было там и в прошлом. Почти все упомянутые выше восьмихромосомные виды являются древнесредиземноморскими эфемерами и очень вероятно, что в конце палеогена, а, может быть, и в начале неогена их ареалы распространялись далеко на восток вдоль побережья Тетиса. Вполне вероятно, в частности, что заметно приближающаяся к роду *Milium* L. *Zingeria kochii* имела в прошлом гибридное происхождение *Z. biebersteiniana* ×*Milium scabrum*. Одним из предков *Z. kochii* мог быть и широко распространенный в Передней Азии *Milium vernale* Bieb., для которого в литературе приводятся хромосомные числа 2n=10 (Петрова, 1968) и 18 (Авдулов, 1928), но, исходя из его относительно близкого родства с *M. scabrum* (2n=8), более вероятно, что он имеет 2 различающиеся по величине колосков хромосомные расы с числом хромосом, равным 8 и 16.

Подобная деспециализация, являющаяся следствием гибридизационных процессов, — обычное явление в семействе злаков. Достаточно отметить, что 28- и 42-хромосомные пшеницы (*Triticum* L.) имеют в качестве одного из предков значительно более высокоспециализированный вид *Triticum boeoticum* Boiss. с 2n=14, а одним из предков многих видов рода *Leymus* Hochst. является более высокоспециализированный вид *Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski (Цвелев, 1973 : 52).

Что касается происхождения основного числа 2, то мы склонны считать его результатом редукции первичного для злаков (Цвелев, 1969) основного числа хромосом, равного 7, которое в последнее время обычно признается наиболее вероятным первичным основным числом и для всех других покрытосеменных растений (Raven a. Kyhos, 1965; Stebbins, 1966, и др.). Можно предполагать, что уже при начальной эволюции злаков во многих их филумах имела место редукция основного хромосомного числа от 7 к 6, 5, 4 и т. д., причем род *Zingeria*, как и другие злаки с основным числом 2, если они будут обнаружены, можно считать наиболее подвинутым в кариологическом отношении среди всех других злаков.

По-видимому, редукция основного числа хромосом у злаков всегда приводила и к все более высокой общей специализации. Позднее некоторая деспециализация достигалась путем гибридизации (особенно дальнеродственной), при которой стабилизация гибридов происходила главным образом путем амфиплоидии (Цвелев, 1972). В результате этого процесса многие группы злаков ранга родов и целых триб представлены лишь деспециализированными путем гибридизации и последующей амфиплоидии потомками уже не существующих, а отчасти и существующих в настоящее время предков, имевших основные числа, равные 7, 6, 5, 4 или 2.

В заключение следует отметить, что *Z. biebersteiniana* заслуживает введения в культуру как удобный объект для генетических исследований. Она дает большое количество хорошо прорастающих зерновок, но, повидимому, нуждается в яровизации.

ЛИТЕРАТУРА

Авдулов Н. П. (1928). Систематическая кариология сем. *Gramineae*. Дневн. Всесоюзн. съезда ботаников (1928). — Петрова О. А. (1968). Хромосомное число вида в связи с условиями произрастания — на материале некоторых злаков флоры УССР. Автореф. дисс. — Соколовская А. П. (1937). Карио-географическое исследование рода *Agrostis* L. Бот. ж. СССР, 22, 5. — Цвелев Н. Н. (1969). Некоторые

вопросы эволюции злаков *Poaceae*. Бот. ж., 54, 3. — Цвелев Н. Н. (1972). О значении гибридизационных процессов в эволюции злаков *Poaceae*. В сб.: История флоры и растительности Евразии. — Цвелев Н. Н. (1973). Обзор видов трибы *Triticeae* Dum. семейства злаков *Poaceae* во флоре СССР. Новости сист. высш. раст., 10. — Цвелев Н. Н. и З. В. Болховских. (1965). О роде цингерия (*Zingeria* P. Smirn.) и близких к нему родах семейства злаков *Gramineae* (карио-систематическое исследование). Бот. ж., 50, 9. — Björkman S. O. (1956). *Zingeria biebersteiniana* (Claus) P. Smirn. — one more grass species with the chromosome number 2n-8. Svensk Bot. Tidskr., 50, 3. — Raven P. H. a. D. W. Kyhos. (1965). New evidence concerning the original basic chromosome number of angiosperms. Evolution, 19. — Stebbins G. L. (1966). Chromosomal variation and evolution. Science, 152.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Получено 16 VII 1973.

УДК 581.9 (571.5)

В. Б. Куваев

НОВИНКИ ДЛЯ ФЛОРЫ ЮГА ГОР ПУТОРАНА (ВОСТОЧНАЯ СИБИРЬ). 2

V. B. KUVAJEV. NEW FINDS FOR THE SOUTH OF THE PUTORANA MOUNTAINS FLORA (EAST SIBERIA) 2

В добавление к опубликованному для юга гор Путорана перечню 258 видов сосудистых растений (Куваев и др., 1971) в 1-м дополнительном сообщении (Куваев, 1972) было приведено еще 46 видов сосудистых споровых и однодольных растений, найденных в 1969—1970 гг. Настоящее сообщение включает новые дополнения по однодольным и двудольным раздельнолепестным растениям (55 видов); в том числе описывается новый подвид астрагала.

Публикуя 2-е дополнение к флоре юга гор Путорана, мы сохраняем в скобках сквозную нумерацию, ведущуюся с первой публикации (Куваев и др., 1971). Цифры после названий таксонов означают наблюдавшиеся нами высотные пределы распространения растений в метрах над уровнем моря. Основные коллекции хранятся в Томском университете в гербарии им. П. Н. Крылова, часть сборов передана в гербарии МГУ, ГБС АН СССР им. М. Г. Попова (Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО АН СССР, Иркутск).

1 (305). *Agropyron boreale* (Turcz.) Drob. 480. Не совсем типичный образец собран 9 VIII 1969 на З берегу Сигового,[1] № 163-19.

A. jacutense Drob. var. *glabrescens* Reverd. 220—480. Отличается от типичной формы голыми нижними цветковыми чешуями. По Н. Н. Цвелеву, гибрид *A. boreale*×*jacutense*; приурочен к хорошо обогреваемым, обычно остепненным озерным, реже речным берегам. 1969: № 233-1 21 VIII, С бер. Агаты Верхнего у отметки 219, 9; 1970: №№ 73-6, 73-7 2 VIII, СВ берег Агаты Верхнего у зимовья; 136-1 17 VIII, З берег Тембенчи, низовья р. Мунгуме.

2 (306). *Salix lanata* ssp. *glandulifera* (Flod.) Hiit. (*S. glandulifera* Flod.[2]) 295—800. По сравнению с типичной формой более широко распространена — по долинам, приналёдным участкам, лесам склонов, горным тундрам в бассейнах Агаты, Някшингды, Тембенчи (№№ 4-2 13 VII, 295 м, 8-1 14 VII, 800 м, 20-1, 20-3 17 VII 1970, 600 м, и мн. др.). Над З берегом Някшингды отмечена также *S. lanata* ssp. *richardsonii* (Hook.) A. Skv., № 70-6, сырая тундра на вершине 797, 793 м; № 71-13, подгольцовые кустарники там же, 700 м, 25 VII 1969.

---

[1] Принятые сокращения: бер. — берег, выс. — высота, мс. — метеостанция; слово «озеро» при названиях озер Агата, Някшингда, Виви, Сиговое, Тембенчи опускается.

[2] Сборы ив любезно просмотрел А. К. Скворцов.

3 (307). *S. lapponum* L. 215—400. Крайний восточный форпост в распространении вида. Редко; берега наиболее западных из обследованных озер — Агата, Ю берег Някшингды, иногда впадающие в них речки (№№ 255 26 VIII 1969, 60-4 28 VII 1970, 75-1 2 VIII 1970, 82-1 8 VIII 1970). Ранее крайние восточные нахождения приводились для тундр под Норильском (Москаленко, 1970).

4 (308). *S. pyrolifolia* L. 220. Не считая нашего сбора на о. Полярном (Игарка, № 256-2 29 VIII 1969), найдена только в тальниках дельты р. Хариусовой, Ю берег Агаты Верхнего у В оконечности 25 VII 1970, № 40-6. Изредка у Норильска (Москаленко, 1970).

5 (309). *S. rhamnifolia* Pall. 300—605. Скворцов (1968) указывает северный фрагмент ареала — Туруханск—Дудинка. Серия наших сборов 1969 г. из лиственничников в бассейнах Някшингды (№№ 86-8 25 VII, 124-4 1 VIII) и Сигового (№ 171-3 10 VIII) практически неотличима от типичной *S. rhamnifolia*, заметно уклоняясь от систематически ближайшей, распространенной здесь *S. saposhnikovii* A. Skv.

6 (310). *S. viminalis* L. s. l. (*S. gmelinii* Pall.) 220—385. Только в тальниках по дельтам речек, Агата Верхнее (р. Хариусовая, № 40-3 25 VII) и Тембенчи (р. Мунгуме, № 125-7 17 VIII 1970). Обычна под Норильском (Москаленко, 1970).

— *Populus tremula* L. По сообщению работников мс Агата, осина обнаружена на правом склоне долины р. Бельдами в нижнем ее течении. Нами в 1970 г. не найдена, хотя характер местности (заросшая давняя гарь на прогреваемом Ю склоне) позволяет считать ее нахождение здесь вероятным.

7 (311). *Betula alba* L. s. latiss. По В. Н. Васильеву, включает здесь по меньшей мере 2 «мелких» вида: 1) *B. cajanderi* Sukacz.: травяные леса на высотах ~600 м (Някшингда, №№ 43-5 21 VII, 124-3 1 VIII 1969); 2) *B. krylovii* G. Kryl. 25—600. Соответствует приводившейся нами ранее f. *glauca* (Куваев и др., 1971). В 1969 г. отмечалась в Игарке, на Агатах, Някшингде, Сиговом в ельниках, лиственничниках, березовых криволесьях от 25 до 600 м (№№ 13-10, 39-2, 92-10, 172, 232-5, 243-1).

8 (312). *B. humilis* Schrank: единственное нахождение — долина лев. притока р. Чепкокто (В берег Тембенчи), где образует заросли протяженностью несколько километров в интервале 575—615 м (№ 144-1 18 VIII 1970, 590 м).

B. middendorffii Trautv. et Mey. (*B. divaricata* Regel). Вопрос о захождении этого вида в Путорану оставался спорным, так как прежние образцы собраны в вегетативном состоянии. Совершенно типичные образцы со зрелыми сережками собраны 29 VIII 1970 в лиственничном редколесье в 0.5 км южнее мс Агата (№ 158-1, 280 м); менее типичен образец № 154-3 23 VIII 1970, 300 м из ягельного редколесья в 1 км южнее мс (*B. middendorffii*×*kusmisscheffii* (Regel) Sukacz.?). Указывается для оз. Дюпкун Мироненко и др. (1971).

9 (313). *B. rotundifolia* Spach принималась нами ранее за гибрид *B. nana* L.×*middendorffii* (Куваев и др., 1971). Сопоставление сборов из Путораны с серией образцов *B. rotundifolia*, собранных нами в 1972 г. на Алтае, показало полную их идентичность. Все сборы проверены А. К. Скворцовым, подтвердившим вероятность принадлежности их к одному виду — *B. rotundifolia*. Ареал этого вида, ограничивавшийся во «Флоре СССР», т. V, Алтайским и Ангаро-Саянским районами, фактически гораздо шире и включает не только Путорану (№№ 187, 720 м, 189-3 12 VIII 1969, 610 м, Сиговое; 1970, №№ 4-1 13 VII, 350 м, 34-6 24 VII, 605 м, Някшингда, и мн. др.), но и Игарку (№ 2-3, 8 VII 1969, о. Полярный).

10 (314). *Rumex acetosa* L. s. str. 400—600. Только по луговинам на аллювиях близ русел по З побережью Някшингды (№№ 98-11 27 VII 1969; 24-3 17 VII 1970).

11 (315). *R. protractus* Rech. f. Не считая Игарки (№ 16-3 10 VII 1969, 20 м), единственное нахождение — галечно-песчаный С бер. Агаты Верх-

него у отметки 219.9 (№ 233-7 21 VIII 1969). Нигде более на юге Путораны не отмечался.

12 (316). *Rheum compactum* L. Л. берег р. Верхн. Някшингда ~5 км от впадения в оз. Някшингда, каменистый замшелый склон 30—35°, поросший ольховниковым лиственничником, № 152-1 6 VIII, 152-2 21 VIII 1969. Отмечен нами в кустарнике на о. Полярном у зданий аэропорта. Неоднократно собирался на оз. Хантайское и Дюпкун Курейский (Водопьянова и др., 1971).

13 (317). *Polygonum aviculare* var. *vegetum* Ledeb. (*P. monspeliense* Pers.). У мс Агата, № 102-4 26 VII 1969, 275 м. *P. aviculare* L. s. l. встречается изредка у дорог под Норильском (Москаленко, 1970) и в окр. оз. Чирингда (Мироненко и др., 1971).

14 (318). *Stellaria fischeriana* Ser. Высокогорное (870—915 м и более, №№ 181-4 11 VIII, 220 15 VIII 1969); лишь по ущельям спускается до ~550 м (№ 224-4 17 VIII 1969, р. Водопадная). Северный элемент во флоре Путораны: нами отмечался только у Сигового, О. Н. Мироненко и др. (1971) в бассейне оз. Харпича, Б. А. Юрцевым и др. (1971) относится к субарктическим горным растениям Восточной Сибири.

15 (319). *S. media* (L.) Cyr. У мс Агата, № 105-5 26 VII 1969, 275 м. Мироненко и др. (1971) отмечена у фактории Чирингда, Н. Г. Москаленко (1970) — у жилья в окрестностях Норильска.

16 (320). *Cerastium beeringianum* Cham. et Schlecht. Изредка в приозерьях и по речным аллювиям от Агаты Верхнего (№ 39-3 25 VII 1970, 300 м) до Тембенчи (№ 91-7 11 VIII 1970, 390 м). Тундры под Норильском (Москаленко, 1970), в бассейнах оз. Харпича и Нёрангда (Мироненко и др., 1971).

17 (321). *C. regelii* Ostenf. Тяготеет к обводненным обитаниям, по которым встречается на разных высотах (№ 197-5 13 VIII 1969, у ключа на В склоне высоты 1209, Сиговое, 915 м; № 74а-2 2 VIII 1970, галечник у воды на С бер. Агаты Верхнего у зимовья, 220 м, ssp. *caespitosum* (Malmgr.) Tolm. Считается преимущественно арктическим видом (Юрцев и др., 1971), но в Путоране распространена довольно широко.

18 (322). *Minuartia macrocarpa* (Pursch) Ostenf. 600—780 и выше. Пятнистые лишайниковые тундры на плато и гребнях, бассейн Някшингды (№ 47-7 21 VII, 154-4а 6 VIII 1969). Мироненко и др. (1971) указывается для Ю оконечности оз. Нёрангда и р. Себяки.

19 (323). *M. stricta* (Sw.) Hiern. Редкое. Только в пятнистой лишайниково-кассиопейной тундре по гребню Ю отрога высоты 1003 над С бер. Някшингды, № 47-7а 21 VII 1969, 780 м.

20 (324). *M. verna* var. *glacialis* Fenzl (*M. rubella* (Wahl.) Graebn.): едва ли может считаться более чем подвидом *M. verna* (L.) Hiern. Ивово-ольховниковый лиственничник по Л берегу р. Амундыкан (Ю побережье Някшингды), № 6-1 14 VII 1970, 500 м. Арктическое растение, более обычное на севере (Москаленко, 1970; Мироненко и др., 1971; Юрцев и др., 1971).

— *Silene paucifolia* Ledeb.: в первой публикации (Куваев и др., 1971) под № 127 ошибочно «*S. pauciflora* Ledeb.».

21 (325). *Dianthus repens* Willd. Довольно обычно на севере (Москаленко, 1970; Мироненко и др., 1971; Юрцев и др., 1971), но в южной части Путораны встречено лишь дважды на песчаных и галечных берегах Агаты Нижнего (№ 76-2 2 VII 1970, 215 м) и Тембенчи (№ 91-13 11 VIII 1970, 390 м).

22 (326). *Caltha arctica* R. Br.[1] Мелководья у берегов озер Някшингда, № 89-2 26 VII 1969, 273 м; ср. также Мироненко и др., 1971; при наличии подходящих водоемов может встречаться на любых высотах (вершина высоты 938 между Някшингдой и Виви, № 58 22 VII 1969, 935 м).

---

[1] Коллекции *Caltha* и *Trollius* любезно просмотрены А. И. Толмачевым и В. Н. Сипливинским.

23 (327). *C. serotina* Tolm. Агата Верхнее, № 40-1 2 VII 1970, 220 м; озерко у тропы по л. берегу р. Някшингда между речками Нёрунгдакон и Ночлежная, № 85-3 6 VIII 1970, 265 м; Някшингда, ручей мс. Агата, № 31-12 24 VII 1968, 275 м.

24 (328). *Trollius boreosibiricus* Tolm. 215—700. Распространен шире, чем *T. asiaticus* L., обычный в сообществах у верхнего предела древесной растительности, занимает более суровые обитания, особенно по берегам озер (Някшингда, №№ 33-9 19 VII 1969; 5-2 13 VII 1970; Агата Нижнее, 51-1 26 VII, 77-5 3 VIII 1970), но также по долинам речек, в подгольцовых сообществах и пр. Растения нетипичные, по форме и длине лепестков-нектарников (обычно значительно превышающих [тычинки), переходные к *T. asiaticus*.

25 (329). *Actaea erythrocarpa* Fisch. 435—525. Юрцевым и др. (1971) приводится для приенисейской полосы; нами собиралась в глубине Путораны; № 151 5 VIII 1969. В побережье Някшингды над мс. Агата, замшелая базальтовая россыпь в лиственничнике; № 223 17 VIII 1969, бассейн Сигового, л. берег р. Водопадной, мохово-травяная растительность на россыпи.

26 (330). *Pulsatilla flavescens* (Zucc.) Juz. 390. Только на галечнике по В бер. Тембенчи у построек экспедиции № 150, к Ю от устья р. Чепкокто (№ 91-4 10 VIII 1970). Более никем в Путоране не отмечалась.

27 (331). *Ranunculus affinis* R. Br. 495. Видимо, не редок (Мироненко и др., 1971; Юрцев и др., 1971), но просматривается. № 145-1 3 VIII 1969, В бер. Някшингды, травяной лиственничный полупарк в пойме р. Бельдами.

28 (332). *R. borealis* Trautv. 480—760. Реже, чем близкий *R. glabriusculus* Rupr., с которым встречается вместе и, по определению Г. Аасамаа (H. Aasamaa), образует переходные формы (№ 136-5 31 VII 1969, каменистые лужайки на месте снежников между выс. 729 и 801 на Ю бер. Някшингды). № 162-7 9 VIII 1969, пляж по З бер. Сигового. Москаленко (1970) отмечается в окрестностях Норильска (пойменные ивняки и тундры; *R. glabriusculus* не приводится).

29 (333). *R. gmelinii* DC. f. 220. Обычен на Енисее, но очень редок в Путоране. № 78-3 4 VIII 1970, болотистый С бер. Агаты Верхнего восточнее рч. Еловой (ср. Москаленко, 1970; Мироненко и др., 1971).

30 (334). *Papaver nudicaule* L. 705. Единственное нахождение — З бер. Тембенчи между рр. Эгу Нирукокта и Сологу Нирукокта, кладониевый ольховник, № 97-10 10 VIII 1970. Приводится для Енисейского и Лено-Колымского районов (Флора СССР, VII).

31 (335). *Corydalis arctica* M. Pop. 500—915 м. Довольно обычна, но легко просматривается, тем более, что цветет, видимо, не ежегодно. 16 VII 1969, г. Агатский камень над В бер. Някшингды; № 191-5 12 VIII 1969, лиственничник по Ю отрогу выс. 1086 над Сиговым; № 197-10 13 VIII 1969, горнотундровые луговины на В склоне выс. 1209 над З бер. Сигового; № 31-1 21 VII 1970, г. Эдынды-Кодар над ЮВ бер. Някшингды, верхняя граница редины. Водопьяновой и др. (1971) приводится для оз. Сиркюарвит, Мироненко и др. (1971) для оз. Харпича.

32 (336). *Erysimum cheiranthoides* L. Под Норильском свойственно естественным местообитаниям (Москаленко, 1970); на юге Путораны — рудеральное. У построек мс. Агата, № 102-3 26 VI 1969, 275 м.

33 (337). *Cardamine pratensis* L. По Москаленко (1970), обычно для Норильска, но в нашем районе растение редкое; отмечалось только в прибрежных тальниках по Ю бер. Агаты Нижнего (№ 75-2 2 VIII 1970, 220 м), у зимовья на В оконечности Агаты Верхнего, в тальниках по В бер. Тембенчи у устья р. Чепкокто.

По р. Хариусовой (Ю бер. Агаты Верхнего) на вейниковом лугу по каменной россыпи собрана форма, по желтовато-белой окраске венчиков и другим признакам приближающаяся к *C. dentata* Schult. (№ 39-5 25 VII 1970, 300 м).

34 (338). *Arabis alpina* L. Редкое. Пляж на З бер. Сигового, у воды, № 162-1 9 VIII 1969, 480 м. Встречена в тундрах под Норильском (Москаленко, 1970). По отношению к Путоране западный вид (Юрцев и др., 1971).

35 (339). *A. septentrionalis* N. Busch, менее редко, чем предыдущее (Москаленко, 1970; Мироненко и др., 1971); у нас также только в бассейне Сигового. Высокогорные тундры 800—915 м (№№ 181-2 11 VIII 1969, 185-2, 12 VIII 1969).

36 (340). *Draba alpina* L. 935. Редко. Пятнистая осоковая тундра на плато выс. 938 между Някшингдой и Виви, № 57-1 22 VII 1969. Приводится для Норильска (Москаленко, 1970), оз. Харпича и др. (v. *algida* (Adams) N. Busch, Мироненко и др., 1971).

37 (341). *D. glacialis* Adams. 760. Москаленко (1970) считается для Норильска обычным. Нами собрана лишь однажды на каменистой лужайке на месте снежника между выс. 729 и 801 над Ю бер. Някшингды, № 136-4 31 VII 1969.

38 (342). *D. oblongata* R. Br. 710. Ольховник на пятнистом субстрате на террасе выс. 852 (Агата Нижнее), № 43-8 26 VII 1970.

39 (343). *D. sibirica* var. *caespitosa* Pohle. 540. Сырые базальтовые скалы по р. Водопадной (Сиговое), № 224-1 17 VIII 1969.

40 (344). *Saxifraga cherlerioides* D. Don. Редкое, встречено только на щебнистой вершине выс. 832 (Тембенчи южнее устья р. Чепкокто), № 116-14а 13 VIII 1970. Более для Путораны не отмечалось.

41 (345). *S. hirculus* L. По Мироненко и др. (1971) и Москаленко (1970) — не редкое; нами отмечено лишь дважды в пятнистых алекториево-осоковых тундрах бассейна Тембенчи (№ 103—10 12 VIII 1970, плато выс. 884).

42 (346). *S. rivularis* L. s. l. 1000—1050. По Ловелиус (1970), встречается в центральной части Путораны. Не совсем типичные образцы (*S. hyperborea* R. Br.?) доставлены нами с Сигового 11 VIII 1969 (ручейки в сырых высокогорных тундрах, № 178-2, № 180-3 на Ю отроге выс. 1086).

43 (347). *Parnassia palustris* L. f. *tenuis* (Wahlenb.) Nekras. 275—670. Довольно обычно по ручейкам, речкам и пр. 1969: № 101 27 VII, ср. течение р. Сенган; 10 VIII, ручей у мс. Агата; № 200-1 13 VIII, левобережье р. Водопадной (Сиговое).

Ribes nigrum L. s. l. Наши сборы, определявшиеся как *R. pauciflorum* Turcz. (Куваев и др., 1971), А. И. Поярковой отнесены к *R. nigrum* L.: зеленовато-желтая окраска околоцветника и другие признаки не позволяют считать ее за *R. nigrum* L. s. str.

44 (348). *Rubus saxatilis* L. 500. Бореальный элемент; только западные районы Путораны (оз. Хантайское, Толмачев). Нами собран в разнотравном березняке над С бер. Агаты Верхнего, № 238-2 21 VIII 1969.

45 (349). *Potentilla uniflora* Ledeb. По Юрцеву и др. (1971), характерна для арктических и высокогорно-субарктических районов Восточной Сибири. Собственно югу Путораны не свойственна; собрана ближе к ее центральной части (Сиговое, щебнистая тундра на мысу выс. 1086, № 181-1 11 VIII 1969, 915 м).

46 (350). *Dryas octopetala* L. Путорана — один из центров разнообразия рода *Dryas*. Наряду с *D. punctata* Juz. и $\times$*D. vagans* Juz. — ее переходной формой к *D. octopetala* — в горных тундрах здесь очень распространена последняя, негибридная форма (№ 47-10 21 VII 1969, Ю отрог выс. 1003 над С бер. Някшингды, 780 м; № 53-7 22 VII 1969, З склон выс. 938 над В бер. Някшингды, 900 м, и др.).

47 (351). *Astragalus alpinus* L. ssp. *alpinus*. 390. Путорана — область контакта данной и следующей, более северной расы *A. alpinus* (Мироненко и др., 1971; Юрцев и др., 1971). Ssp. *alpinus* собран нами только на песчаном галечнике по В бер. Тембенчи у построек экспедиции № 150, № 91-14 11 VIII 1970.

48 (352). *A. alpinus* ssp. *arcticus* (Bunge) Hult. (*A. subpolaris* Boriss. et Schischk.). 220. Редок, но, видимо, несколько обычнее предыдущего;

также по галечным и песчаным озерным берегам, № 233-4 21 VIII 1969. С бер. Агаты Верхнего у отметки 219.9; № 53-1 27 VII 1970, там же, устье рч. Еловой.

49 (353). *A. frigidus* (L.) Bunge ssp. **minutulus** Kuvajev ssp. nova. Planta subglabra. Caules tenues humiles, 10—16 cm alt. Foliola 2—3-juga, subtus pilis sparsis adpressis brevibus albis tecta. Racemus brevis, (1.7) 2.2 (3) cm lg., (6) 10 (13)-florus. Bracteae pilis nigris tectae. Flores pauci, nutantes, minuti, saepius 11.5 mm lg. Calyx brevis, 5 mm lg., dentibus brevissimis latissimisque, ad margines tantum pilis adpressis tectus. Corolla flavescens. Ovarium glabrum. Legumina juvenilia dorso pilis nigris adpressis tecta.

Typus: regio Krasnojarsk, pars australis montium Putorana, ad ripam australem lacus Agata Superior, ad rivulum Chariusovaja, in pratulo ad basin declivii saxosi, 300 m s. m., 25 VIII 1970, № 39-2, W. Kuvajev leg. (LE, TK).

Affinitas: ad *A. frigido* (L.) Bunge ssp. *frigido* floribus minoribus, 11.5 mm lg. (non 16—17 mm lg.), calyce breviore, 5 mm lg. (non 7 mm lg.), statura humiliore, 10—16 cm alt. (non 20—60 cm alt.), foliolis 2—3-jugis (non (3) 4—5(7)-jugis) differt. Ab *A. secundo* DC. leguminibus pubescentibus facile distinguitur.

Distributio: Arctica et montes regionis subarcticae Sibiriae orientalis.

Почти голое растение. Стебли тонкие, низкие — 10—16 см выс. Листочки 2—3-парные, снизу с рассеянными прижатыми, короткими, светлыми волосками. Соцветие короткая кисть (1.7) 2.2 (3) см дл. Прицветники с черными волосками. Цветки в соцветии немногочисленные, (6) 10 (13) шт., поникающие, маленькие, средняя длина их, как правило, 11.5 мм. Чашечка короткая, 5 мм дл., со слабо намеченными пологими зубцами, по краю с узкой каймой прижатых черных волосков. Венчик желтоватый. Завязь голая, формирующиеся бобы покрыты на спинке прижатыми черными волосками.

Тип: Красноярский край, юг гор Путорана, Ю бер. оз. Агата Верхнее, р. Хариусовая, луговинка у подножия каменной осыпи, 300 м, 25 VII 1970, № 39-2, В. Куваев (LE, TK).

Родство: от *A. frigidus* (L.) Bunge ssp. *frigidus* отличается мелкими цветками — 11.5 мм дл. (а не 16—17 мм дл.), короткой чашечкой — 5 мм дл. (а не 7 мм дл.), общими малыми размерами — выс. 10—16 см (а не 20—60 см), 2—3-парными листочками (а не (3) 4—5 (7)-парными). От *A. secundus* DC. отличается прежде всего опушенными бобами.

Область распространения: Арктика и субарктические горы Восточной Сибири.

50 (354). *Geranium albiflorum* Ledeb. На юге Путораны встречается *G. bifolium* Patr. с цельными лепестками и опушением стебля из направленных книзу волосков (Куваев и др., 1971); но шире распространена *G. albiflorum* с выемчатыми лепестками и слабо выраженным, особенно внизу, опушением стебля. № 89-1 26 VII 1969, З бер. Някшингды напротив р. Севдепчу, луговины с тальником, 273 м; № 2-1 13 VII 1970, Ю бер. Някшингды, травяной тальник по р. Амундыкан, 395 м.

51 (355). *Callitriche subanceps* V. Petr. 273. Пересыхающий заливчик Някшингды у мс. Агата, № 153 23 VIII 1970. Более для Путораны никем не приводится (случайно просматривалась?). У Игарки нами собрана близкая *C. verna* L. s. str. (№ 260-2 11 X 1969, 20 м).

52 (356). *Viola epipsila* Ledeb. s. str. 300. Наряду с голыми формами (ssp. *repens* (Turcz.) W. Becker) на юге Путораны и по Енисею обычны и растения с листьями, опушенными снизу. № 86-11 25 VII 1969, З бер. Някшингды напротив р. Севдепчу, лиственничник.

53 (357). *Epilobium arcticum* Sam. (*E. davuricum* Fisch. s. l.) 650—715. На пятнах мелкозема в тундрах; спускается в подгольцовые кустарники. №№ 25-1 19 VII 1969, ЮЗ бер. Някшингды, выс. 741; 134-1 31 VII 1969,

г. Южн. Камень над Ю бер. Някшингды; 142-2 18 VIII 1970, р. Чепкокто, В бер. Тембенчи (ср. Москаленко, 1970; Мироненко и др., 1971).

54 (358). *E. palustre* L. 250—275. Изредка на низших уровнях по берегам. № 102-2 26 VII 1969, в расположении мс. Агата; № 87-1 8 VIII 1970, у верхней наледи по л. бер. р. Някшингда.

55 (359). *Angelica sylvestris* L. aff. 280—645. Разнотравные прирусловые и склоновые сообщества, в том числе парковые. 1969: № 69-17 26 VII, р. Сенган, в 1 км от впадения в Някшингду; № 116 27 VII, пр. склон долины р. Сенган над устьем; № 143 3 VIII, верховья р. Бельдами (В бер. Някшингды), у камней.

Как отмечалось в 1-м сообщении (Куваев, 1972), бассейн Някшингды принимается нами за площадь выявления конкретной флоры. 30 видов из числа приведенных во втором сообщении свойственны этой площади; с их учетом численность конкретной флоры сосудистых растений бассейна Някшингды, по нашим данным, возрастает до 316 видов.

Приносим искреннюю признательность за помощь в обработке коллекций и подготовке данного сообщения к печати Б. А. Юрцеву, А. И. Толмачеву, А. К. Скворцову, В. Н. Васильеву, А. И. Поярковой, В. Н. Сипливинскому.

ЛИТЕРАТУРА

Арктическая флора СССР. (1966—1971). 5—6. — Водопьянова Н. С., А. А. Киселева, Л. И. Малышев и Ю. Н. Петроченко. (1971). Редкие растения с гор Путораны. 1. Бот. ж., 56, 8. — Куваев В. Б. (1972). Новинки для флоры юга гор Путорана (1-е сообщение). Бот. ж., 57, 7. — Куваев В. Б., Н. С. Водопьянова и С. Ю. Андрулайтис. (1971). К флоре бассейна оз. Някшингда (юг Путораны). Бот. ж., 56, 2. — Ловелиус О. Л. (1970). Флористические находки в горах Путорана (Восточная Сибирь). Новости сист. высш. раст., 6, 1969. — Мироненко О. Н., В. В. Петровский и Б. А. Юрцев. (1971). К познанию флоры центральной части плато Путораны (Средне-Сибирское плоскогорье). Бот. ж., 56, 7. — Москаленко Н. Г. (1970). К флоре окрестностей Норильска (северо-запад Средне-Сибирского плато). Бот. ж., 55, 2. — Скворцов А. К. (1968). Ивы СССР. — Толмачев А. И. (1971). Поздно-цветущая земноводная калужница *Caltha serotina* Tolm. sp. nov. из субарктической Сибири. Бот. ж., 56, 12. — Юрцев Б. А., О. Н. Мироненко и В. В. Петровский. (1971). О географических связях и происхождении флоры плато Путораны (Средне-Сибирское плоскогорье). Бот. ж., 56, 9. — Scheutz N. J. (1888). Plantae vasculares jenisseenses. . . — Schmidt F. (1872). Florula jenisseensis arctica. In: Wissenschaftliche Resultate der zur Aufsuchung Mammutcadavers. . . ausgesandten Expedition. Mémoir. de L'Academie imp. Sci. de St.-Petersb., VII ser., XVIII, 1.

Всесоюзный институт
лекарственных растений,
Московская область.

Получено 19 X 1972.

УДК 581.9 (268.41)

А. И. Толмачев и Г. Г. Шухтина

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ФЛОРЕ ЗЕМЛИ ФРАНЦА-ИОСИФА

A. I. TOLMATCHEV AND G. G. SHUKHTINA. NEW DATA ON THE FLORA OF FRANZ JOSEF LAND

Флора Земли Франца-Иосифа, развитие которой приурочено к весьма малой доле поверхности архипелага, в своей основной части покрытого ледниками, весьма бедна. Она образована в основном широко распространенными высокоарктическими видами. И не удивительно, что каждый ботаник, посещающий ту или иную часть архипелага, дополняет своими сборами картину распространения видов, ранее уже зарегистрированных в составе его флоры. В единственной сводке по ней (Hanssen a. Lid, 1932) значится 36 видов цветковых растений. В изданном у нас конспекте флоры

арктических островов (Толмачев, 1931) приводится 37 видов, но надежность части приведенных в нем данных, позаимствованных из разных источников, при отсутствии ссылок на конкретные местонахождения и на авторов сборов, может ставиться под сомнение. Источником пополнения данных, имевшихся в литературе до 30-х годов, могли послужить произведенные летом 1930 г. сборы Б. Л. Исаченко, в свое время просмотренные одним из нас в Ленинграде. Но черновые заметки, сделанные при их просмотре, не сохранились, что лишает уверенности в том, что то или иное указание в сводном конспекте сделано именно на основании сборов Исаченко.

Летом 1970 г. на Земле Франца-Иосифа работала Г. Г. Шухтина, производившая экспериментальные исследования на о. Хейса. Ею был собран гербарий, заключающий 28 видов цветковых растений. В составе этого гербария оказался наряду с обычными в сборах с Земли Франца-Иосифа видами ряд растений, не упоминавшихся в прошлом для данного архипелага или произрастание которых там было сомнительно. Данные об этих растениях мы и приводим ниже.

Saxifraga platysepala (Trautv.) Tolm. in Not. syst. Herb. Inst. botan. Ac. Sci. URSS, XIX (1959) 172; *S. flagellaris* var. *platysepala* Trautvetter, Flora taimyrensis (1847) 42.

Земля Франца-Иосифа, о. Хейса; подножье скал справа за куполом; 12 VIII 1970, Г. Шухтина.

Единственное литературное указание на произрастание *Saxifraga flagellaris* (s. l.) на Земле Франца-Иосифа имелось в сводном конспекте флоры европейских арктических островов (Толмачев, 1931). В сводке Хансена и Лида соответствующих данных нет. Естественно предположение, что это указание основывалось на сборах Б. Л. Исаченко, но в его коллекции, поступившей в Гербарий Ботанического института АН СССР несколькими годами позже ее просмотра одним из нас, образцы *S. flagellaris* (s. l.) отсутствуют. Не оказалось их и в сборах гербаризировавшего одновременно В. П. Савича. С учетом этого указание на произрастание нашей камнеломки на Земле Франца-Иосифа как сомнительное не получило отражения и в обзорной статье, посвященной циклу *S. flagellaris* (Толмачев, 1959). В настоящее время имевшиеся сомнения устраняются, как и возможные (впрочем, только в принципе) сомнения в том, к какой конкретной форме цикла *S. flagellaris* имевшееся указание могло относиться.

Сейчас мы располагаем хорошей серией *S. platysepala* из 11 цветущих и нескольких стерильных растений. Высота цветущих особей — до 1.5 см, диаметр цветка — до 1.5 см, максимальная длина «усов» 4—4.5 см (рис. 1). Бросается в глаза очень интенсивная антоциановая окраска, подавляющая зеленый тон почти всей поверхности листьев и стеблей.

Saxifraga groenlandica L. subsp. *exaratoides* Simmons, Vasc. pl. Ellesmereland (1906) 73; *S. caespitosa* subsp. *exaratoides* Engl. et Irmsch. in Pflanzenreich IV, 117, I (1916) 375.

Земля Франца-Иосифа, о. Хейса, возвышенность «Прыщ», 19 VII 1970, Г. Шухтина; о. Хейса, район радиостанции, 27 VIII 1970, Г. Шухтина.

Обе серии представлены очень низкорослыми цветущими растениями. Высота их 1—2 см, диаметр цветка в распластанном состоянии — до 1 см. Лепестки продолговато-эллиптические, в 1.5 раза длиннее продолговато-ланцетных чашелистиков. По наблюдениям Г. Шухтиной, они желтовато-белые, с зеленым оттенком.

Сопоставление указанных выше растений с обширным арктическим материалом по «Typus polymorphus *Saxifraga caespitosa*», обнимающим, в частности, формы, описанные непосредственно под названиями *Saxifraga groenlandica* и *S. caespitosa*, не оставляет сомнения в том, что мы имеем дело с особой, очень своеобразной формой. Таксономический статут ее пока неясен. Но едва ли можно сомневаться в том, что растения, собранные Г. Шухтиной на о. Хейса и Симмонсом на Земле Элсмира, принадлежат к одной и той же расе названного «Typus polymorphus». Меньшие размеры растений с о. Хейса и их малоцветковость (1—2) легко объясняются

суровостью условий места их произрастания. Растения с Земли Элсмира, напротив, были собраны на защищенном участке с обогащенной органическими веществами почвой.

Откладывая решение таксономических и номенклатурных вопросов до критического просмотра всего нашего материала по *S. groenlandica* —

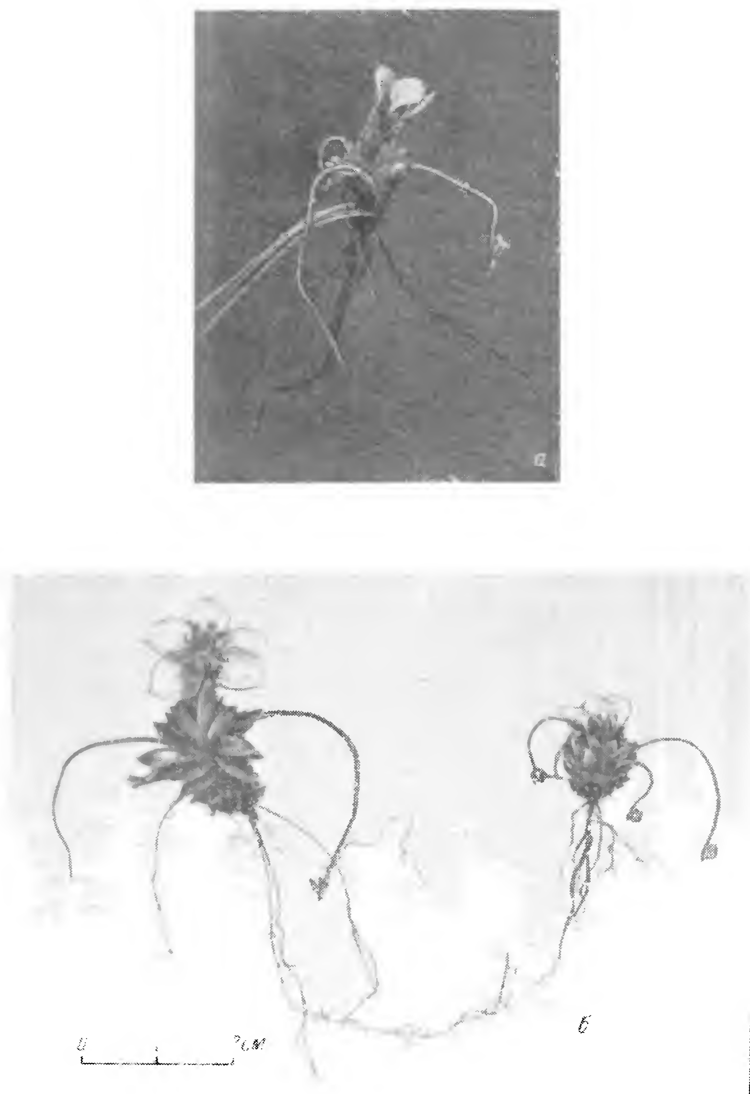


Рис. 1. *Saxifraga platysepala* (Trautv.) Tolm.
а — свежесобранный экземпляр на о. Хейса; *б* — гербарные экземпляры.

S. caespitosa, мы сейчас приводим нашу форму под видовым эпитетом *S. groenlandica* — формально приоритетным и практически связанным с меньшим количеством нечеткостей в практике определения растений, чем эпитет *S. caespitosa*. Учитываем мы и то, что Симмонс относил описываемую им форму именно к *Saxifraga groenlandica*.

В связи с нахождением на о. Хейса *S. groenlandica* ssp. *exaratoides* (рис. 2) следует подчеркнуть, что обычная *S. groenlandica* (*S. caespitosa*) известна как регулярно встречающееся растение Шпицбергена, Новой Земли и других арктических островов. Есть она и на Земле Франца-Иосифа, материал откуда, собранный у бухты Тихой на о. Гукера 29 VIII 1970,

имеется и в гербарии Шухтиной. На о. Хейса эта форма, по-видимому, не встречается.

Ranunculus sabinii R. Br. Земля Франца-Иосифа, о. Хейса, 13 VII 1970, Г. Шухтина.

До настоящего времени единственным представителем рода *Ranunculus* во флоре Земли Франца-Иосифа считался широко распространенный

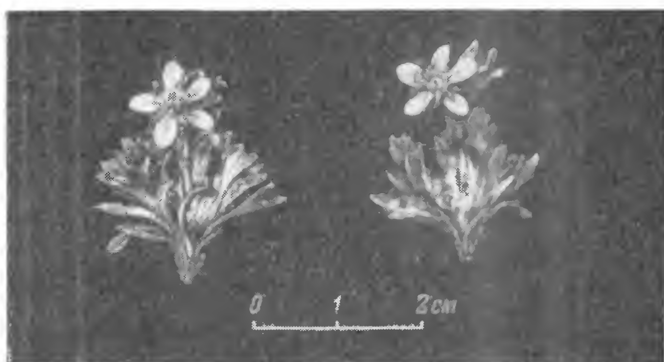


Рис. 2. *Saxifraga groenlandica* subsp. *exaratoides* Simmons, растения с о. Хейса. Образцы с открытой генеративной частью цветка; следует обратить внимание на узкую форму лепестков.

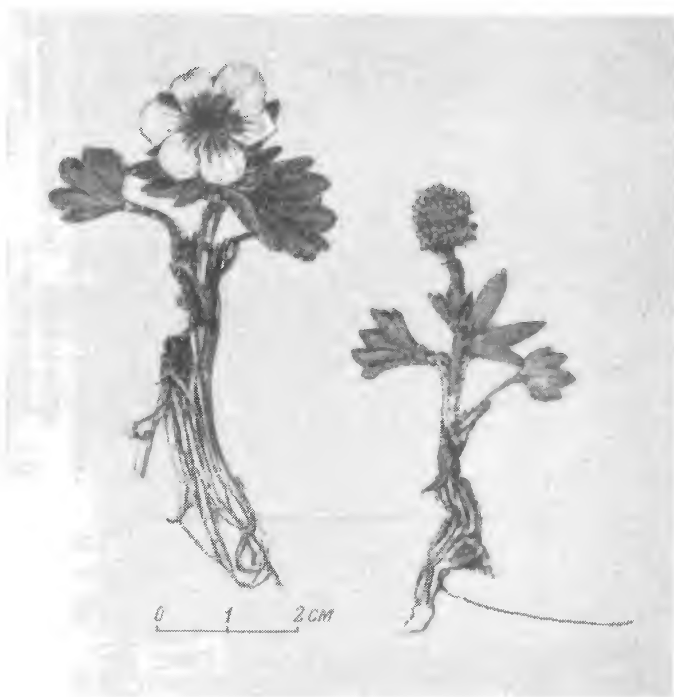


Рис. 3. *Ranunculus sulphureus* Soland. Цветущее растение и растение с развивающейся плодущей головкой.

в высокой Арктике *R. sulphureus* Soland. Материалы по нему представлены и в сборах Шухтиной с о. Хейса и о. Солсбери (рис. 3). Собранные растения хорошо развиты, но низкорослы; цветки относительно крупные, в распластанном состоянии до 2 см в диаметре. У одного образца, собранного 12 VIII, хорошо развитая сферическая плодущая головка.

Наряду с этими растениями 12 VII были собраны в цветущем состоянии карликовые мелкоцветковые растения (рис. 4, диаметр цветка в рас-

пластанном виде 0.8—1 см), с первого взгляда напоминающие широко распространенный на Новой Земле и на Шпицбергене *R. pygmaeus* Wahl. Однако нижние стеблевые листья, расчлененные на три продолговато-овальные лопасти, маленький прикорневой лист с прямо срезанным основанием и относительно крупные чашелистики со слабо заметным красноватым оттенком, заставляют признать в этих растениях особи другого вида — *R. sabinii*, ближайшие местонахождения которого известны из района Мыса Челюскина и с Северной Земли.



Рис. 4. *Ranunculus sabinii* R. Br. Следует обратить внимание на тройчато-лопастные стеблевые листья и на почти прямо срезанное основание прикорневого листа (сходство с *Ranunculus sulphureus*).

Нахождение на Земле Франца-Иосифа сибирско-американского вида *R. sabinii* R. Br., вместе с отмеченным раньше Хансеном и Лидом присутствием сибирско-американской же *Draba macrocarpa* Adams, свидетельствует о наличии во флоре названного архипелага черт сходства не только с географически ближайшим Шпицбергеном, но также и с наиболее северной частью арктической Сибири.

Salices. Начиная с 1930 г. (сборы Б. Л. Исаченко, В. П. Савича и О. Гансена) для Земли Франца-Иосифа (о. Гукера) отмечается наличие карликовой ивы — *Salix polaris* Wahl. Вид этот собран Г. Г. Шухтиной на о. Хейса и отмечен на о. Чамп. На последнем была встречена также *S. arctica* Pall., представляющая новое дополнение к флоре архипелага; к сожалению, она не была собрана, но в верности полевого определения едва ли можно сомневаться.

ЛИТЕРАТУРА

Толмачев А. И. (1959). О *Saxifraga flagellaris* Willd. и родственных ей видах камнеломок. Бот. матер. Гербария Бот. инст. АН СССР, XIX : 156—187. — Толмачев А. И. (1931). Материалы для флоры европейских арктических островов. Ж. Русск. бот. общ., 16, 5—6 : 459—472. — Engler A. u. E. Irmscher. (1916). *Saxifragaceae* — *Saxifraga*, I. Das Pflanzenreich, IV, 117, 1. — Hanssen O. a. J. Lid. (1932). Flowering plants of Franz Josef Land. Skrifter om Svalbard og Ishavet, № 39. — Simmons H. G. (1906). The vascular plants in the flora of Ellesmereland.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Получено 27 VI 1973.

УДК 581.9 (517.3)

В. И. Грубов

НОВОЕ ПОПОЛНЕНИЕ СПИСКА ФЛОРЫ МОНГОЛЬСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ[1]

V. I. GRUBOV. NEW CONTRIBUTION TO THE LIST OF FLORA OF MONGOLIAN PEOPLE'S REPUBLIC

Настоящим сообщением мы продолжаем публикацию [2] видов, впервые обнаруженных во флоре Монгольской Народной Республики в результате широких маршрутных исследований Совместной Советско-Монгольской комплексной биологической экспедиции в период 1970—1972 годов. Находки новых для флоры МНР видов сделаны не только флористическим отрядом, но также и другими полевыми отрядами и тогда специально оговариваются. В одном случае новый член флоры был выявлен в результате критической обработки всех новых гербарных поступлений по сложной таксономической группе (*Gentiana riparia* Kar. et Kir.).

В идентификации гербарных образцов кроме автора статьи принимали участие систематики Гербария Ботанического института АН СССР — специалисты по отдельным группам: В. П. Бочанцев (*Erigeron*), Т. В. Егорова (*Cyperaceae*), С. Ю. Липшиц (*Saussurea*), О. В. Чернева (*Dracocephalum*), а также монгольские специалисты — сотрудник Биологического института АН МНР Ч. Санчир (*Caragana*) и сотрудник Монгольского государственного университета Н. Улзийхутаг (*Astragalus* и *Oxytropis*). Всем им автор считает своим приятным долгом выразить свою искреннюю признательность за вложенный труд.

1. *Kobresia humilis* (C. A. Mey.) Serg. Гоби-Алтай: хр. Дунду-Сайхан, сев. склон, петрофитно-разнотравно-типчаковая степь с субальпийскими элементами, 23 VIII 1972. Н. Гуричева и Е. Рачковская (Почвенно-ботанический отряд). Тянь-шаньско-памироалайский горностепной и луговой вид.

2. *Carex alba* Scop. Прихубсугулье: Дархатская котловина, Улан-Ула сомон, Гунаин-Гол у тракта к югу от сомона, лиственничник осоково-злаково-разнотравный на конусе выноса по надпойменной террасе, 2 VI 1972, И. Коротков (Лесной отряд). Евросибирский бореальный вид, гипсофил.

3. *Schizachne callosa* (Turcz.) Roshev. Хангай: басс. Эгин-Гола, Хантай сомон, ур. Шибэртийн-Дуганг, 1000 м абс. выс., лиственничник разнотравно-осочковый, 16 VII 1971, И. Коротков (Лесной отряд). Сибирский таежный вид.

4. *Elymus excelsus* Turcz. Прихубс.: левобережье Аригийн-Гола, в 7 км выше Цаган-Ур сомона, южн. склон Ульдзит-Улы, у подножия базальтовых скал, 27 VII 1972, В. Грубов, Я. Долгоржав, Н. Улзийхутаг, Д. Цэцэгмаа. Маньчжурский лугово-лесной вид.

5. *Caragana tibetica* Kom. 1908, Acta Horti Petrop., 29, 2 : 282. Вост. Гоби: Эхэнгэр-Чулу, около 35 км восточнее Ушиг-Улы, мелкосопочник, 26 VI 1971; в 3 км к сев. от Солонг-хэрэ, равнина, 3 VIII 1971, А. Емельянов (Энтомологический отряд); Хутаг-Ула в 60 км к юго-юго-вост. от Хубсугул сомона, колючеподушечник на подгорной равнине, 28 VII 1971, Е. Исаченко и Е. Рачковская (Почвенно-ботанический отряд). Центральноазиатский пустынный эндемичный вид.

6. *Astragalus macropterus* DC. Прихубс.: зап. Хотон-Гол, в 25 км к сев. от Ринчин-Лхумбу, в пойме на песчано-галечной отмели, 8 VIII 1972, Н. Улзийхутаг и Д. Цэцэгмаа. Гималайско-тяньшаньско-алтайский горно-степной вид.

---

[1] Из работ Совместной Советско-Монгольской комплексной биологической экспедиции.

[2] См. «Ботанический журнал», т. 56, 1971 г., вып. 11, стр. 1641—1643; т. 57, 1972 г., вып. 12, стр. 1591—1594.

7. *Oxytropis acanthacea* Jurtz. 1964, Новости сист. высш. раст. 1964 : 203. Хобд.: хр. Тургэнь, ущелье Тургэнь-Гола, в 5 км выше устья, правый берег, на скалах, 16 VII 1971, В. Грубов, Н. Улзийхутаг, Ш. Дарийма. Субэндемик, описанный из хр. Цаган-Шибэту, протянувшегося из Монголии в Туву. Петрофит.

8. *Oxytropis krylovii* Schipcz. Монг. Алтай: басс. р. Кобдо, Цаганнурский тракт у Баян-Энгэр сомона, дол. Хашяту-Гола, 2050 м абс. выс., осочковый бугристый луг, 30 VI 1971; оз. Дуро-Нур, вост. побережье по дороге на Дэлюн, Буратийн-Гол, 2410 м абс. выс., солонцеватый лапчатково-осочковый луг, 30 VI 1971; верх. р. Кобдо, котл. Даян-Нур, южн. окраина, Яман-Тау, сев. склон у вершины, 2560 м абс. выс., на скалах, 9 VII 1971, В. Грубов, Ш. Дарийма, Н. Улзийхутаг. Алтайский высокогорный вид.

9. *Oxytropis salina* Vass. Прихубс.: Дархатская котловина, оз. Доод-Нур, в 3 км к югу от южного берега, солонцеватый кобрезиево-птилагростисовый луг по шлейфу, 6 VIII 1972; Котл. Озер.: Хунгуй-Гол, в 2 км ниже Ургомал сомона у брода, солонцеватый разнотравный луг на отмели, 18 VIII 1971, В. Грубов, Я. Долгоржав, Н. Улзийхутаг, Д. Цэцэгмаа. Лугово-солончаковый вид, описанный из южного Прибайкалья и считавшийся эндемом СССР.

10. *Oxytropis tenuis* Palib. 1908, Bull. Herb. Boiss. 2 sér. 8, 3 : 160. Хобд.: Ачит-Нур, заболоченное междуречье Буху-Мурэна и Хуб-Усу-Гола, в 7—8 км к в.-с.-в. от Буху-Мурэн сомона, солонцеватый осочковый луг, 15 VII 1971, В. Грубов. Ш. Дарийма, Н. Улзийхутаг. Лугово-солончаковый алтайско-монгольский эндемик.

11. *Primula xanthobasis* Fed. Прихубс.: зап. правобережье Хотон-Гола, км в 25 к сев. от Ринчин-Лхумбу, зап. склон Сула-Улы, ок. 2500 м абс. выс., каменник с дриадовым ковром, 8 VIII 1972, В. Грубов, Я. Долгоржав; Хэнт.: окр. дома отдыха «Тэрэльджа», 1600 м абс. выс., заболоченный луг по долине речки, 20 VI 1971, И. Коротков. Хангай: центр., к зап. от Хух-Нур, вершина 3504 м, под скалами на сев. склоне, 15 VII 1972; Даян-Дагва-Ула, в 30 км к юго-зап. от Хангай сомона, горная луговая степь, 21 VII 1972, Д. Банзрагч, З. Карамышева и др. (Ботанико-географический отряд). Восточносибирский аркто-альпийский вид.

12. *Gentiana riparia* Kar. et Kir. Джунг. Гоби: Уинчи сомон, ур. Бороцонджи, солончаковатый волоснецово-разнотравный луг, 13 IX 1948, В. Грубов. Южносибирско-центральноазиатский лугово-солончаковый вид.

13. *Dracocephalum moldavicum* L. Хангай: правобережье Эгийн-Гола, в 13 км ниже Хонгор-Обо по дороге на паромную переправу, песчаный откос долины, сев. экспозиция, 19 VII 1972, В. Грубов, Я. Долгоржав, Н. Улзийхутаг, Д. Цэцэгмаа. Гоби-Алтай: Хурху-Ула, ущ. Алтын-Ама у второго родника в нижней части, по песчано-галечному днищу, 27 VII 1970, В. Грубов, Н. Улзийхутаг, Г. Цэрэнбалжид. Вост. Гоби: горы Аргаланту, южн. склон, сопка Цаган-Обо у развалин Баян-Мунку-Хида, 1000 м абс. выс., по днищу сайра, 4 VIII 1970, В. Грубов, Н. Улзийхутаг, Г. Цэрэнбалжид. Евразиатский полусорный вид.

14. *Lonicera* sp. Прихубс.: зап., правобережье Хотон-Гола, км в 25 к сев. от Ринчин-Лхумбу, зап. склон Сула-Улы, 1950 м абс. выс., лиственничник брусничный, 8 VIII 1972, В. Грубов, Я. Долгоржав. Несомненно новый вид жимолости, найденный, к сожалению, без каких-либо остатков генеративных органов, что не позволяет с уверенностью установить его точное положение в системе рода и дать описание. Это нежный стелющийся кустарничек с простертыми нитевидными побегами и мелкими яйцевидными листьями, внешне очень напоминающий карликовые высокогорные тяньшанько-памироалайские жимолости из подсекции *Bracteatae* Hook. f. et Thoms. (*L. asperifolia*, *L. humilis*, *L. olgae*). Однако у нашего растения побеги заканчиваются одиночной верхушечной почкой, а не парой супротивных пазушных почек, прилистники на концах веток срастаются в диск и встречаются сериальные пазушные почки, что указывает на принадлежность этой жимолости скорее всего к подсекции *Caerulea* Rehd. той же

секции *Isika* (Adans.) Rehd. Куртинка растения плоская, около 20 см в диаметре; побеги 5—15 см дл. Листья яйцевидные или удлиненнояйцевидные (1.5 : 1 до 2.5 : 1), 4—10 мм дл., сверху темно-зеленые, матовые, снизу сероватые с рельефной сетью жилок, негусто усажены, как и молодые побеги, по краю и обеим поверхностям жесткими игловидными щетинками, сидящими на бугорках. Вид найден под пологом светлого лиственничного леса в травостое, где господствует брусника.

15. *Erigeron baicalensis* Botsch. Прихубс.: вост., басс. Аригийн-Гола, правобережье Баранг-Гола у Оботу-Ула, болотистый осоково-кобрезиевый луг по днищу долины, 29 VII 1972, В. Грубов, Я. Долгоржав, Н. Улзийхутаг. Саянско-даурский горнолуговой вид.

16. *Saussurea arctecapitulata* Lipsch. 1972, Бот. журн., 4 : 524. Прихубс.: зап., басс. р. Дэлгэр-Мурэн, Сэрхэ-Ула, вершина, 2740 м абс. выс., каменистый голец, 3 VIII 1972, В. Грубов; правобережье Хотон-Гола, в 25 км сев. Ринчин-Лхумбу, зап. склон Сула-Улы, 2500 м абс. выс., каменник с дриадовым ковром, 8 VIII 1972 г. В. Грубов, Я. Долгоржав. Гольцовый монгольский эндемичный (?) вид.

17. *Saussurea stubendorfii* Herd. Прихубс.: вост., басс. Эгийн-Гола, Уртуин-Даба по дороге из Эрдэни-Булан сомона в Цаган-Ур сомон, склон сев.-зап. экспозиции, лиственничный лес, 22 VII 1972, В. Грубов, Я. Долгоржав, Н. Улзийхутаг, Д. Цэцэгмаа. Хангай: хр. Тарбагатай, басс. р. Идэр, ур. Худжилийн-Гол, 2200 м абс. выс., склон сев.-зап. экспозиции, на вырубке лиственничника, 5 VIII 1970; там же, Тосон-Цэнгэл сомон, 2200 м абс. выс., леспромхоз, склон сев.-зап. экспозиции, лиственничник подгольцовый, 14 VIII 1970, И. Коротков. Восточносибирский таежный вид.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Получено 27 VI 1973.

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

УДК 582 : 261

И. В. Макарова

О ПРИНЦИПАХ ВИДОВОЙ И ВНУТРИВИДОВОЙ СИСТЕМАТИКИ У ДИАТОМОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

I. V. MAKAROVA. ON THE PRINCIPLES OF SPECIFIC AND INTRASPECIFIC TAXONOMY IN DIATOMOUS ALGAE

В статье рассматриваются на основании литературных данных по проблеме вида у низших водорослей вообще и диатомей, в частности, вопросы морфологической изменчивости и географии диатомовых водорослей. Данные по морфологии и географии диатомей принимаются в качестве объективных признаков при характеристике понятия вида у водорослей. Рассмотрены вопросы об амплитуде морфологической изменчивости у отдельных видов и выявлена неправомерность выделения многих описанных в литературе разновидностей и форм. Приведенные данные свидетельствуют о необходимости проведения ревизии в систематике диатомей и уточнения самостоятельности многих внутривидовых таксонов. Даны принципы выделения внутривидовых таксонов.

Одной из наиболее значимых и старых проблем не только ботаники, но и биологии в целом является проблема вида, которая до сих пор еще не решена окончательно и постоянно вызывает живой интерес у исследователей. Однако реальное существование видов в природе остается бесспорным, хотя понимание вида и его трактовка весьма разнообразны. По этому вопросу накоплена огромная литература, а что такое вид, до сих пор нет еще среди систематиков единого мнения и существуют разногласия, о чем писал Э. Майр (1968, 1971).

В свое время К. М. Завадский (1954) указывал на необходимость дать общее определение вида. Несмотря на то что в природе существуют разнородные и неоднозначные виды, не только среди систематически далеких групп растений, но и среди систематически близких, это вовсе не означает, что не существует и ряда общих черт. Противоположную позицию занимал Я. И. Прохапов (1965), считавший, что «нет и не может быть единого критерия для вида у разных организмов». Из литературы известно, что понимание вида разными авторами трактуется неодинаково. Завадский (1968) писал, что «систематики хотят знать не столько сущность вида, сколько его характеристику, как единицу классификации». Однако при описании нового вида и установлении его границ, т. е. выделения его среди разнообразного множества других видов или иных таксономических рангов, систематику необходимо иметь точное представление об объеме вида и его внутренней структуре. А вот для флориста, я согласна, не столь существенно знать «внутреннюю организацию вида» и «глубокое определение вида», а важно иметь естественную классификацию, построенную на четком разграничении видов. Поэтому вопрос о виде не только философский, а и практически важный для систематиков.

Особый интерес приобретает эта проблема в применении понятия вид у низших водорослей. В связи с тем, что некоторые авторы (Ciferri, 1932; Dobzhansky, 1941; Хохлов, 1946) считают, что микроскопические водоросли не имеют видов, поскольку у них отсутствует половой процесс или он не всегда сопровождает их жизненный цикл, как у диатомовых и десмидиевых, Полянским было уделено много внимания этому вопросу. На основании его работ, ставших классическими (Полянский, 1934, 1936, 1946, 1948, 1956), была доказана несомненная реальность вида у водорослей и отвергнута несостоятельность «отрицания видов» у микроскопических водорослей. Какой бы смысл ни вкладывался в понятия «вид» и «его объем», реальность вида у водорослей не может вызывать сомнений. Определение вида, данное В. Л. Комаровым (1940), вполне применимо к представлению о виде у водорослей (Курсанов, 1945; Воронихин, 1950, 1951; Полянский, 1956).

Подход к объему вида, его сущности и дифференциации у водорослей неодинаковый. М. М. Голлербах (1965) считает, что при решении этого вопроса необходимо от

теоретического этапа в разработке этой проблемы перейти на экспериментальный метод исследования и точный анализ фактических данных, что будет способствовать познанию «структуры и динамики реально существующих множеств, составляющих виды и внутривидовые таксоны».

Проблеме вида у диатомовых водорослей в теоретическом аспекте было уделено внимание А. П. Скабичевским (1945, 1960, 1971). В его работах затронут вопрос о внутривидовых категориях у диатомей и изложены собственные взгляды в отношении дифференциации вида и классификации внутривидовых таксонов; с некоторыми из них, однако, нельзя согласиться.

С развитием диатомологии в настоящее время, на мой взгляд, приобретает большое значение внутривидовая систематика диатомовых водорослей, требующая ревизии и критического пересмотра многих внутривидовых таксонов. Упорядочение внутривидовой таксономии будет способствовать правильному пониманию явлений внутривидовой изменчивости. Необходимость проведения этой ревизии связана с накоплением данных о морфологической изменчивости в структуре створок, форме и размерах панцирей как у современных морских и пресноводных диатомовых водорослей в природе и в культурах, так и у найденных в ископаемом состоянии.

Морфологическая изменчивость как один из критериев вида довольно часто встречается у водорослей различных отделов. Издавна она наблюдается и у диатомей, что было отмечено многими исследователями (Schütt, 1893; Karsten, 1898; Lauby, 1909; Порецкий, 1927; Порецкий и Анисимова, 1933; Wimpenny, 1936—1966; Garstrong, 1937; Lund, 1945; Braarud, 1948; Egusa, 1959; Hustedt, 1955; Скабичевский, 1955, 1959, 1960; Voigt, 1956; Шешукова-Порецкая, 1956; Leboime, 1957; Прошкина-Лавренко, 1960, 1961, 1963а, б; Козыренко, 1961; Paasche, 1961; Guillard a. Ryther, 1962; Макарова, 1962а, б; Стрельникова, 1966; Geissler, 1970, и др.). Отмечена также изменчивость в панцире диатомей, возникшая в процессе вегетативного деления и при образовании новых клеток из ауксоспор (Geitler, 1932, 1951; Hustedt, 1955, 1967; Hohn, 1959; Stoermer, 1967). Амплитуда морфологической изменчивости, особенно среди вымерших диатомей, достигает в отдельных случаях таких колебаний, что, взяв крайние формы, их можно, несомненно, отнести к различным видам, если не принимать во внимание все переходные формы (Скабичевский, 1955, 1959; Прошкина-Лавренко, 1960, 1961, 1963а, б; Стрельникова, 1966). По всей вероятности, изменения величины клеток, формы створок, их структура носят приспособительный характер и являются ответными признаками на изменившиеся условия внешней среды: соленость, температуру, содержание биогенов в воде (Karsten, 1898; Порецкий и Анисимова, 1933; Wimpenny, 1936—1966; Braarud, 1948; Toman, 1950; Voigt, 1956, и др.). Иногда эти изменения бывают незначительными или нестойкими, генетически не закрепленными, легко обратимыми модификациями и при восстановлении нормальных условий обитания исчезают. Поэтому не всегда подобные изменения у диатомей следует рассматривать как возникновение новых форм или новых признаков, образованных под воздействием окружающей среды. Такая перестройка и присущая водорослям пластичность при попадании их в неблагоприятные условия дает им возможность переносить эти условия. В других случаях изменчивость морских и солоноватоводных диатомей достигает столь существенных и константных уклонений с отсутствием переходных форм, что может привести к образованию экологических и морфологических форм, вплоть до образования новых таксонов (Прошкина-Лавренко, 1961, 1963а, б; Прошкина-Лавренко, Макарова, 1968). Наблюдения над природным и культуральным материалом показывают, что у водорослей существует наследственность признаков, а их изменчивость свидетельствует о своеобразии и полиморфизме некоторых видов.

Морфологическую изменчивость необходимо принимать во внимание при характеристике вида и особенно при установлении новых таксонов, что будет способствовать более правильному представлению о виде и препятствовать описанию новых видов или внутривидовых таксонов, установление которых иногда основано на неустойчивых изменениях и обратимых признаках, возникающих при интенсивном размножении особей или в результате приспособления организма к изменившимся условиям среды.

В альгологической литературе вообще и по диатомовым водорослям, в частности, несомненно имеет место описание видовых и внутривидовых таксонов по незначительным, возможно, генетически не закрепленным признакам или по промежуточным формам, изменения которых не связаны с экологией или географией (см. монографии и определители). Если одни исследователи не видят необходимости в установлении новых видов, а «подгоняют» их под уже известные, о чем упоминал Гренблад (Grönblad, 1945), хотя отклонения вполне очевидны, то другие, напротив, стремятся любое незначительное отклонение не только принять во внимание, но и «узаконить», что ведет к загромождению систематики.

При описании нового вида у диатомей или внутривидового таксона помимо морфологической изменчивости следует принимать во внимание и другой критерий вида, а именно географическое распространение (см. Полянский, 1956), что далеко не всегда учитывается альгологами.

Известно, что одним из объективных признаков вида является его ареал, и данные хорологии широко используют в систематике высших растений. В связи с тем, что до сих пор еще бытует представление, что многие водоросли, особенно пресноводные, — космополиты и не имеют своей географии, географические данные обычно и не используются в качестве критерия вида у водорослей. Однако, по мнению А. И. Толмачева (1962), у высших растений космополитов не существует, а есть широко распространенные виды, так как космополитический вид должен обитать во всех географических

зонах. О космополитизме же можно говорить только для таксонов более высокого ранга, чем вид. Правда, водные растения и водоросли имеют более широкое распространение, чем наземные растения, что можно объяснить, по всей вероятности, особенностью водной среды обитания, менее подверженной климатическим изменениям. Поэтому водоросли, особенно пресноводные, приспосабливаясь только к одной среде, способны обитать в разнообразных условиях и занимать широкие ареалы, вплоть до космополитического. Широкое распространение водорослей и явление у них космополитизма (Wesenberg-Lund, 1910; Budde, 1928; Patrick, 1948; Полянский, 1956; Geitler, 1959) можно объяснить пластичностью и значительной приспособляемостью этих видов, а также их древностью. Однако полностью объяснить явление космополитизма и вскрыть причину его еще не представляется возможным (Полянский, 1956). Патрик (Patrick, 1948), например, считает, что отсутствие полового процесса у многих водорослей снижает темпы видообразования, а это приводит к постоянству видов и способствует их широкому географическому распространению. О древности диатомей свидетельствуют их находки в ископаемом состоянии начиная с мезозоя. Некоторые виды имеют длительный геологический возраст и сохранились от мела до современности: *Melosira sulcata* (Ehr.) Kütz., *Stephanopyxis turris* (Grev. et Arnott) Ralfs, *Coscinodiscus symbolophorus* (Grun.) Jørg. Другие ограничены определенным геологическим возрастом: *Trinacria regina* Herib. — характерный вид палеогена, *Grunowiella gemma* (Grun.) V. H. и *Coscinodiscus payeri* Grun. известны из отложений морей эоцена, а *Cymatosira savtschenkoi* Pr.-Lavr. в массе обитала лишь в морском бассейне на юге европейской части СССР (миоцен, мэотис).

Большинство альгологов считает, что водоросли, как и высшие растения, имеют свой ареал, хотя очевидно, что среди них существуют и космполиты. Отвергая же реальные закономерности в их распределении, можно в таком случае прийти к выводу о полном космополитизме у водорослей. А между тем уже многими исследователями доказана приуроченность морских водорослей в морях и океанах к определенным географическим зонам, а пресноводных водорослей, в том числе и почвенных, к определенным флористическим районам (Cleve, 1873, 1894—1895, 1896; Gran, 1902; West, 1916; Hustedt, 1922; Magdeburg, 1925; Huber-Pestalozzi, 1926; Printz, 1927; Lebour, 1930; Kriger, 1932; Krasske, 1932; Biegeard, 1933; Еленкин, 1936; Голлербах, 1936; Hendey, 1937; Allen, 1945; Grönblad, 1945; Воронихин, 1946, 1950, 1951; Biswas, 1949; Семина, 1967; Кукк, 1968, 1969; Гецен, 1970; Макарова, 1971, и др.).

Несмотря на то что некоторые диатомовые водоросли распространены от Арктики до субтропиков, а другие заходят в тропические зоны и в южное полушарие, все-таки процент космополитов среди них невелик (Gessner u. Kolbe, 1934; Жузе, 1939; Прошкина-Лавренко, 1955, 1963а). Кроме того, среди диатомовых водорослей отмечен значительный процент эндемичных видов, особенно среди пресноводных диатомей тропической Азии (Boyer, 1927; Skvortzow, 1928а, б, 1929а, б, 1937, 1938 а, б; Мейер, 1930; Скабичевский, 1931, 1936; Biswas, 1936; Patrick, 1936, 1948; Hustedt, 1938, 1939, 1942; Krasske, 1939; Frenguelli, 1939, 1941; Воронихин, 1950), а также и среди морских (Козлова, 1964; Halse a. Heimdal, 1968; Макарова, 1971, 1972). Исходя из этого, следует считать несомненным, что географический метод может быть с успехом применен при характеристике видов и внутривидовых таксонов у диатомовых водорослей.

Кроме того, большое значение в жизни морских и пресноводных водорослей, как это установлено в природе и в эксперименте, имеют экологические факторы: биогены, соленость, температура, свет, прозрачность воды и т. д., которые неодинаковы для водоемов даже в пределах одной географической зоны и могут резко меняться в течение сезона в одном водоеме. Поэтому отдельные виды или группы видов обладают определенными требованиями в отношении отдельных факторов или их сочетания, что оказывает существенное влияние на их развитие и распределение и приводит к тому, что виды в природе занимают определенную экологическую нишу и имеют географический ареал. По этому вопросу в настоящее время накоплена большая литература как для пресноводных водоемов (Oltmanns, 1923; Pearsall, 1923, 1930, 1932; Whipple, 1927; Дуплаков, 1928; Гусева, 1935, 1937, 1947, 1952, 1961; Скабичевский, 1950; Taylor, 1954; Talling, 1955, 1957; Mortimer, 1959; Оксiюк, 1959; Петрова, 1961; Хатчинсон, 1969; Порк, 1970; Кузьмин, 1971; Шаларь, 1971, и др.), так и для морей (Gran, 1902, 1929; Hentschel, 1928; Allen, 1928; Морозова-Водяницкая, 1930, 1948; Gaarder, 1932; Harvey, 1933, 1937; Gran a. Braarud, 1935; Mann, 1937; Hendey, 1937; Богоров, 1938; Riley, 1939; Кобленц-Мишке, 1955; Шафер, 1956; Семина, 1957, 1967; Ryther a. Guillard, 1959; Кабанова, 1967; Федоров и др., 1972). В этой связи узкий ареал вида говорит о том, что за пределами ареала условия, необходимые для развития вида, не отвечают его требованиям, а возможно и то, что эти условия и соответствуют, но они еще не использованы данным видом. Но среди водорослей все-таки не столь много видов с ограниченным ареалом, так как вода, как принято считать, является более постоянной средой и менее подвержена изменениям, зависящим от климатического фактора, чем воздух. Но тем не менее многие водоросли, особенно диатомеи, остро реагируют на изменения тех или иных условий среды и поэтому могут служить даже биологическими индикаторами. Кроме того, среди водорослей в свою очередь существует много убиквистов, населяющих водоемы различного типа, вследствие чего они имеют широкое распространение. Различный состав водорослей наблюдается иногда и в различных фитоценозах; во многих чертах он зависит от экологических и географических условий. Поэтому выделение форм, а часто и разновидностей водорослей, только по мелким морфологическим отличиям, без учета экологии и географического фактора и естественных границ изменчивости, приводит к таксономическим ошибкам и рождению балластных эпитетов, осо-

бенно в тех случаях, когда новый таксон описывается из одного водоема, а зачастую из одной только пробы.

Ввиду того, что у водорослей мало отличительных морфологических признаков и исследователи часто для разграничения таксонов руководствуются мелкими отличиями, а иногда водоросль рассматривается в отрыве от среды, то это и приводит к установлению ошибочных видов, которые на самом деле являются формами или стадиями развития других видов (Полянский, 1956). Н. Н. Воронихин (1946) называл их «гербарными видами», считая при этом, что они способствуют лучшему познанию видов в будущем, так как виды у низших водорослей были еще недостаточно изучены. Однако тенденция узкого понимания вида или придание большого значения незначительным морфологическим отклонениям удерживается и в современной альгологической литературе.

Нередки случаи, когда выделение новых таксонов у водорослей, особенно внутривидовых, происходит в результате недостаточной изученности вида в пределах его ареала, тем более, если этот вид имеет обширный ареал. Разнообразие географических и экологических условий на протяжении всего ареала влияет на изменчивость вида, а неполное изучение этой изменчивости, ограниченное лишь небольшой акваторией или одним водоемом, может привести к установлению новых видов или внутривидовых таксонов. В таких случаях описание новых таксонов основывается лишь на тех морфологических признаках, которые характеризуют пределы изменчивости вида во всем ареале (Правдин, 1965). Нельзя сводить вид к узкому пониманию или выделять многочисленные внутривидовые таксоны, руководствуясь лишь мелкими незначительными признаками, не связанными с экологическими и географическими факторами. Такими примерами пестрит систематика диатомовых водорослей, так как часто новые виды или разновидности, реже формы, описывались по небольшим морфологическим отклонениям от существующих таксонов не только из одного водоема, но и из одной пробы, т. е. учитывались при этом индивидуальные изменения в отрыве от среды, когда условия обитания оставались без изменений. По сути эти таксоны у диатомей, на мой взгляд, соответствуют жорданонам, т. е. формам, характеризующимся только морфологическими признаками или морфами по Скабичевскому (1960). т. е. таксонам, не узаконенным в Международном кодексе ботанической номенклатуры. Они встречаются всегда вместе с видом или типовой разновидностью и обладают столь мелкими отличиями, что они вряд ли имеют биологическое и эволюционное значение, а поэтому не могут быть признаны самостоятельными таксономическими единицами. Или в связи с меняющимися химическими и гидрологическими факторами, такими как температура, биогены, свет и т. д., в разные сезоны года популяции одного и того же вида бывают подвержены морфологическим изменениям, что приводит исследователей также к установлению новых видов, представляющих собой только сезонные формы.

У многих политипических видов диатомовых водорослей зачастую разновидности выделены лишь на основании небольшого отклонения в одном из признаков вида, как например диаметр клетки или количество ареол у очень изменчивых видов *Coscinodiscus radiatus* Ehr. и *C. perforatus* Ehr., разновидности которых широко распространены в современных морях, а также известны в ископаемом состоянии и встречаются почти всегда вместе. По всей вероятности, это касается и разновидностей *Stephanodiscus astraea* Ehr.) Grun. и *Cyclotella meneghiniana* Kütz., изменчивость которых мы наблюдали в Каспийском море. Еще в большей степени необоснованы выделения разновидностей у широко распространенных и чрезвычайно изменчивых видов многих родов кл. *Pennatophyceae*, когда внутривидовые таксоны описывались по изменчивости концов или середины створок (*Fragilaria capucina* Desm., *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr., *S. acus* Kütz., *Eunotia exigua* (Bréb.) Rabh., и многие другие), хотя при этом наблюдались переходы между разновидностями. Обширная синонимика и внутривидовой полиморфизм у довольно древнего и широко распространенного вида *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr. свидетельствует о его большой морфологической изменчивости (Hustedt, 1927—1966; Mills, 1933—1935). В настоящее время этот вид представлен 8—9 разновидностями и одной формой (Диатомовый анализ, 1949—1950; Определитель пресноводных водорослей СССР, 1951; Patrick a. Reimer, 1966), которые различаются между собой формой и концами створок, но совершенно не имеют отличий в местообитании, за исключением var. *danica* (Kütz.) Grun. Древность этого вида, а также его широкое географическое распространение в водоемах различного типа, по всей вероятности, и обусловили большой диапазон его морфологической изменчивости, в то время как экологических различий между разновидностями не наблюдалось и обитают они почти всегда вместе. Очевидно, что при тщательной ревизии внутривидовых таксонов у этого вида их число еще сократится, так как между ними существуют переходные формы, что было уже отмечено Скабичевским (1959, 1960).

Изучение диапазона морфологической изменчивости у видов помогает выяснить их объем и определить границы вида, что позволило многие виды, считавшиеся ранее самостоятельными, объединить в один вид, например, *Actinocyclus ehrenbergii* Ralfs насчитывает в своих синонимах 20 бывших видов и разновидностей, *Navicula nivalis* Ehr. — 9, *N. maculata* (Bail.) Edw. — 10, *N. latissima* Greg. — 11 (Mills, 1933—1935; Hustedt, 1927—1966). Аналогичное произошло и с внутривидовыми таксонами у *Coccinodiscus radiatus* Ehr., отчасти у *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr., *S. tabulata* (Ag.) Kütz., *Cocconeis scutellum* Ehr., *Eunotia serra* Ehr., *Rouxia peragallii* Brun et Herib. (см. Диатомовый анализ, Прошкина-Лавренко, 1955; Шешукова-Порецкая, 1956, 1967; Patrick a. Reimer, 1966).

Обширен диапазон морфологической изменчивости у *Didymosphenia geminata* (Lyngb.) M. Schmidt, в свое время было описано 6 разновидностей и 14 форм этой диатомеи, из которых 4 разновидности и все формы были установлены Скворцовым (Skvortzow a. Meyer, 1928). Отмечая исключительную изменчивость в форме и размерах панциря, едва ли можно согласиться с существованием самостоятельных внутривидовых единиц у этого вида (Порецкий, 1927; Мейер, 1930; Порецкий и Шешукова, 1953). В. С. Порецкий (1927) наблюдал в одной колонии одновременно несколько разновидностей со всеми переходами между ними. И несомненно прав Скабичевский (1959), наблюдавший в культуре значительную изменчивость и многообразие форм створок и колоний у *Diatoma elongatum* Ag. и не считавший возможным опираться на признак изменчивости створок при выделении внутривидовых таксонов; 2 разновидности и 4 формы этого вида были сведены им в синонимы.

Хустедтом (Hustedt, 1927—1966) в последнем томе его монографии очень удачно даны многочисленные иллюстрации, свидетельствующие о морфологической изменчивости многих видов *Navicula* Bory. Однако эти примеры не утверждают, что у диатомовых водорослей отсутствует внутривидовой полиморфизм и что необходимо в их систематике ликвидировать все разновидности. Отнюдь нет, ведь нередко существуют разновидности, которые имеют морфолого-экологическую или геологическую самостоятельность (характерны для определенного водоема или стратиграфического горизонта, определенного геологического возраста). Так, например, у древнего вида *Thalassiosira antiqua* (Grun.) A. Cl. одна разновидность, var. *antiqua*, вымершая, известна с эоцена до плейстоцена, а другая, var. *septata* Pr.-Lavr., известна только в современном планктоне Черного моря. Или другой пример: у полиморфного вида *Chaetoceros subtilis* Cl. одна из его форм, var. *subtilis* f. *subtilis*, имеет широкое распространение в морях бореальной зоны, в то время как var. *subtilis* f. *knipowitschii* (A. Henck) Pr.-Lavr. и *Ch. subtilis* var. *abnormis* f. *simplex* Pr.-Lavr. обитают только в наших южных морях. Но то, что наряду с хорошо обоснованными разновидностями описано много несостоятельных, не вызывает сомнения и побуждает в настоящее время диатомологов провести ревизию и пересмотреть внутривидовую систематику диатомовых водорослей, как это уже и было ранее сделано для некоторых видов.

Несостоятельность многих таксонов, описанных на основании изменчивости высоты клеток и толщины щетинок, выявлена для *Chaetoceros peruvianus* Bright., что и позволило свести их в синонимы (Hendey, 1937; Прошкина-Лавренко, 1963а; Van Landingham, 1967—1968). Подобная картина наблюдается и у *Ch. bacteriastroides* Karsten и *Ch. affinis* Laud. У первого вида были выделены формы на основании различий в длине цепочек, диаметре клеток и незначительных отклонениях в выпуклостях на створках у смежных клеток (Thorringhton-Smith, 1970, tab. 2, 4—6). У второго вида в последнее время были описаны многочисленные формы: 5 из Индийского океана (Taylor, 1966, tab. 2, 13; Thorringhton-Smith, 1970, tab. 3, 1—4, tab. 4, 1—3) и одна форма с тремя подформами из залива Японского моря (Kokubo, 1955) и Карибского моря (Takano, 1960, fig. 3, 4).

В первой группе формы различаются между собой в основном высотой окон, толщиной и длиной щетинок, а также направлением конечных щетинок. Все формы описаны из западной экваториальной части Индийского океана. Кроме того, из центральной части Индийского океана был описан еще новый вид *Ch. aduncus* Such. (Суханова, 1971, рис. 1, 2), тождественный *Ch. affinis* f. *pseudosymmetricum* (Steem.-Nilsen) Thorr.-Smith (Thorringhton-Smith, 1970, tab. 4 a—c). Причем наблюдались все переходы между этими формами, что не дает основания считать их самостоятельными таксонами, а только кругом морфологических форм одного изменчивого вида.

Вторая группа форм этого вида, установленная японскими альгологами (Kokubo, 1955; Takano, 1960), характеризуется одиночными клетками, различающимися направлением и толщиной щетинок. Форма *singularis* Kokubo (Takano, 1960, fig. 3 a, b, c), по всей вероятности, не является новым таксоном и вообще не принадлежит к *Ch. affinis* Laud., а относится к *Ch. simplex* Ostf. (см. Прошкина-Лавренко, Макарова, 1968, рис. 44). Две подформы, выделенные Такано (Takano, 1960, fig. 4 в), различаются между собой лишь толщиной щетинок и имеют промежуточные клетки: все четыре щетинки тонкие, все четыре щетинки толстые или две щетинки тонкие, а две толстые. Поэтому, здесь еще допустимо говорить об одном внутривидовом таксоне, т. е. о форме, обладающей одиночными клетками, что отмечено и у других видов рода *Chaetoceros*: *Ch. lorenzianus* Grun., *Ch. subtilis* Cl., *Ch. rigidus* Ostf., *Ch. similis* Cl., *Ch. fallax* Pr.-Lavr., но не всегда выделяемых в самостоятельные таксоны.

Мне удалось наблюдать *Ch. affinis* var. *willei* (Gran) Hust. в культуре, которая была выделена Л. А. Ланской [1] из Тихого океана. Культуральный материал показал чрезвычайную изменчивость этого вида, которая проявлялась в высоте окон и клеток, направлении и толщине щетинок, расположенных или параллельно оси цепочки, или перпендикулярно к ней, с имеющимися переходами, так что в одной цепочке было отмечено двоякое их направление. Все это свидетельствует о большой изменчивости этого вида и должно предостеречь исследователей от установления новых внутривидовых таксонов.

В этой связи следует отметить правильный подход к виду как целой систематической единице на примере *Chaetoceros wighamii* Brightw. Многими исследователями (Киселев, 1927, 1928; Прошкина-Лавренко, 1955, 1963а; Скабичевский, 1960; Прошкина-Лавренко и Макарова, 1968) была констатирована чрезвычайная изменчивость этого

---

[1] Выражаю искреннюю благодарность Л. А. Ланской за любезное предоставление материала.

вида, наблюдавшаяся в длине цепочек, размерах клеток, высоте окон и даже направлении и толщине щетинок. Подобная изменчивость характеризует и *Ch. muelleri* Lemm., ею обладают не только вегетативные клетки, но и споры (Прошкина-Лавренко, 1960, 1965; Макарова, 1962б; Прошкина-Лавренко и Макарова, 1968). Значительная изменчивость присуща и *Rhizosolenia calcar avis* M. Schultze, у которой варьируют ширина и длина клеток, а также отмечена уродливость в форме колпачка и шипа (Прошкина-Лавренко, 1963а; Прошкина-Лавренко и Макарова, 1968). Такие изменения с большим диапазоном отклонений свойственны и другим видам диатомей, но тем не менее многие из них остаются монотипическими и моновалентными (Chodat, 1914; Полянский, 1956). Правильный взгляд на вид отражен и в работе Пааше (Paasche, 1961), который наблюдал зимой во льдах и в теплых атлантических водах Норвежского моря у берегов и в открытой части четыре типа колоний у *Thalassiosira gravida* Cl., различающихся морфологически в зависимости от местообитания. Различие типов колоний состоит главным образом в различном расстоянии между клетками. связанными студенистой нитью в гибкую или прямую колонию. Расстояние между клетками или меньше высоты клеток, или равно ей, или в 1.5—2 раза больше, а у четвертого типа в 3—4 раза больше. Кроме того, колонии имеют различие в тяжах, они или гибкие, состоящие из нескольких тонких нитей, или грубые; нити незаметны или видны только у основания. Створки плоские или вогнутые у клеток, панцирь тонкий или толстый. Однако эти различия не послужили поводом для выделения новых таксонов, так как основной морфологический признак этого вида, структура створок, у всех четырех типов колоний одинаковая.[1]

Немалую сложность представляет вопрос о рангах и категориях надвидовой и внутривидовой систематики (Тахтаджан, 1965; Завадский, 1967; Майр, 1971). У водорослей особое внимание следует уделять разнородности внутривидовой систематики. Как у исследователей цветковых растений, признающих монотипическую или политипическую концепцию вида, существует два противоположных мнения на структуру вида, так и среди альгологов нет единого подхода и взгляда на природу вида. Так, например, Чурда (Czurda, 1931), сторонник узкого понимания вида, полностью отрицает внутривидовую систематику и полагает, что достаточно одного отличительного признака, чтобы говорить о самостоятельности вида. Совершенно противоположную точку зрения выдвигает Н. Н. Воронихин (1946, 1950, 1951), считая, что виды у водорослей имеют сложный состав и обязательно должны включать внутривидовые единицы, различающиеся между собой морфологически или физиологически.

Известно третье мнение, допускающее для водорослей существование в природе и монотипических, и политипических видов (Chodat, 1914; Еленкин, 1936; Полянский, 1936, 1956; Hustedt, 1937; Скабичевский, 1945, 1960, 1971) или как их называл Шода (Chodat, 1914), моновалентными и поливалентными (Полянский, 1956).

Несмотря на то что вид признан конечным таксоном и выявление закономерностей географического распространения, изучение флористического состава, филогенеза и эволюции ведется на видовом уровне, нельзя забывать и о полиморфизме видов (Вавилов, 1935). Но, на мой взгляд, нельзя и придавать столь большое значение внутривидовому полиморфизму, учитывая при этом у диатомей небольшие морфологические отклонения, такие как количество ареол или штрихов на створке, величину клеток или форму концов створок, наблюдаемые у экземпляров одного вида в одном водоеме и даже в одной пробе, и по ним описывать самостоятельные таксоны. Отсюда у диатомовых водорослей существует много описаний разновидностей, которые по сути представляют собой популяционную или индивидуальную изменчивость по Майру (1971) или сезонную, либо возрастную.

Иное наблюдается в представлении о политипическом виде у животных, когда отдельные монотипические виды, географически замещающие друг друга, объединяются в политипический вид, включающий в себя подвиды (Майр, 1971). Майр (1968) считает, что широко распространенные виды должны быть политипичными, что признание этого явления было важным событием в развитии таксономии.

Таким образом, в систематике диатомовых водорослей необходимо тщательно пересмотреть внутривидовые категории, которые нередко были описаны на основании изменчивости местных популяций, в сущности представляющих собой набор фенонов одного вида. Кроме того, слепое следование правилам Международного кодекса ботанической номенклатуры (1959) приводит к тому, что вид как основной систематический ранг исчезает, а описание флоры ведется на уровне разновидностей (Patrick a. Reimer, 1966). Даже у видов, не имеющих разновидностей, как *Anomoeoneis costata* (Kütz.) Hust., *Achnanthes stewartii* Patr., *A. saxonica* Krasske, *Cocconeis rugosa* Sov., *C. fluviatilis* Wallace, эти авторы выделили типовую разновидность. Кроме того, у политипических видов к типовой разновидности они поставили синонимом название вида, не приняв во внимание, вопреки правилам, что типом этой разновидности служит тип вида.

Как мне представляется, на основании накопленного материала можно, да и уже необходимо перейти к ревизии накопленного, его осмысливанию и обобщениям.

В настоящее время вся система этого монолитного и очень своеобразного отдела в целом претерпевает некоторые изменения в понимании и трактовке отдельных крупных таксономических рангов диатомовых водорослей (Hendey, 1937; 1964; Patrick a. Reimer, 1966; Wornardt, 1967, 1971; Simonsen, 1972; Прошкина-Лавренко, 1974). Что касается внутривидовых подразделений у диатомовых водорослей, то здесь нет единого взгляда на объем вида и внутривидовые категории. У политипических видов

---

[1] Как известно, в основу систематики диатомовых водорослей положено строение панциря и его структура.

наиболее распространенными и принятыми подразделениями вида служат разновидности (varietas), которые были признаны еще со времен Линнея для высших растений, (Van Heruck, 1880—1885; Cleve, 1894—1895; Hustedt, 1927—1967, Cleve-Euler, 1951—1955; Hendey, 1964; Patrick a. Reimer, 1966, и многие другие). Наряду с термином «разновидность», но реже, употребляется также понятие «форма» (forma) (Müller, 1906; Hustedt, 1927—1966; Skvortzov u. Meyer, 1928; Skvortzov, 1937; Прошкина-Лавренко, 1953, 1961; Thorrington-Smith, 1970, и др.) Менее употребителен в систематике диатомей термин «подвид» (subspecies) (Müller, 1906; Скабичевский 1960, 1971). В последние годы Скабичевский (1960) предложил в качестве внутривидовой категории применять термин «морфа» (morpha). Однако понятия, вкладываемые в эти термины различными исследователями, рассматриваются по-разному. Несмотря на то что в Международном кодексе ботанической номенклатуры не даны определения вышеперечисленных таксономических категорий, они являются признанными и узаконенными, за исключением «морфа», хотя и трактуются по-разному (см. определения у Ciferri, 1932; Крылов, 1967; Майр, 1971).

Разновидность у диатомей в понимании Хустедта (Hustedt, 1937, 1927—1966) не отвечает дарвиновскому представлению о разновидности как зачинающемся виде и приравнивается к очень суженному понятию вида Чурдой (Czurda, 1931, 1932), который отрицает внутривидовые таксоны и предлагает все различающиеся формы даже по одному признаку считать самостоятельным видом. Такое узкое понимание «вида» не отражает истинной его природы и отрицает видовой полиморфизм. Вид, по Чурде, равен «microspecies» в понимании В. И. Полянского (Ostenfeld, 1921; Полянский, 1936, 1956).

Иную трактовку разновидности дает Хенди (Hendey, 1964). По его мнению, разновидности возникают благодаря накоплению серии мелких различий в разных признаках (например, размер и форма панциря, направление штрихов и пр.), в результате постепенного эволюционного процесса, и характеризуются непрерывной изменчивостью какого-либо признака.

У диатомовых водорослей наиболее употребимым и установившимся внутривидовым таксоном является разновидность (см. сводки и определители), несмотря на то что было много возражений против употребления этого термина, который считается устаревшим и путаным, лишенным определенного смысла, а некоторые авторы не считают его даже популяционной категорией. Такое мнение, вероятнее всего, закрепилось именно за разновидностью в силу исторических причин, так как еще на заре систематики любое незначительное морфологическое отличие от типа выделяли в разновидность. Чаще всего разновидности у видов диатомей встречаются в природе вместе с типовой разновидностью (или как до сих пор употребляется в альгологической литературе, вместе с видом) и отличаются друг от друга лишь незначительными морфологическими признаками. Выделение таких разновидностей, несомненно, приводит также к дроблению вида и лишает естественного представления о видовой изменчивости. Поэтому хорошо и обильно иллюстрированное описание вида ярко свидетельствует о широком диапазоне его морфологической изменчивости (Leboime, 1957; Прошкина-Лавренко, 1960, 1961; Stoermer, 1967, и др.).

Под «формой» Хустедт подразумевал модификацию или стадию развития. Хенди (Hendey, 1964) считает формы выражением генетической неустойчивости, полагая, что они могут развиваться не постепенно, а внезапно и могут снова вернуться к исходной форме. Формы, по его мнению, характеризуются прерывающейся изменчивостью. В связи с этим Хенди считает, что разновидности менее реальны, чем формы и их количество должно быть сокращено. Различные авторы дают свои определения «формы» для разных групп водорослей (Deflandre, 1926; Biegeard, 1933; Еленкин, 1936; Масюк, 1973).

Некоторые авторы считают, что в отношении генетической стабильности внутривидовых таксонов у диатомей еще недостаточно данных, чтобы считать их разграничения бесспорными, поэтому следует ожидать в области таксономии диатомовых водорослей дальнейших изменений (Hustedt, 1937; Gerloff, 1959; Cholnoky, 1960, 1961; Geissler, 1970).

Отвергая термин «varietas» и считая его понятием морфологическим и в значительной степени путаным, Скабичевский (1945, 1960, 1971) предлагает для диатомей применять в качестве внутривидовых таксонов «subspecies» и «morpha». Однако, в понятие «subspecies» Скабичевский вкладывает также морфологические отклонения, вызванные в основном экологическими условиями, что же касается их обитания, то они могут существовать не только в одном водоеме, но даже при одних и тех же условиях. При этом Скабичевский совершенно исключает один из основных критериев для обособления подвида, а именно географичность хотя бы одного из признаков. Поэтому выделение подвидов возможно лишь при хорошей изученности вида, что, к сожалению, почти не учитывается исследователями при описании не только внутривидовых таксонов у диатомей, но и видов. «Морфа» по Скабичевскому, не представляет самостоятельной систематической категории и входит в состав вида или подвида, но обладает наследственными и устойчивыми, хотя и незначительными морфологическими признаками и встречается всегда вместе с типовой формой. При этом Скабичевский (1971) считает, что в диагноз вида признаки морфы-формы включать не следует, так как это приводит к усложнению и расплывчатости диагноза вида. Однако термины, предлагаемые Скабичевским, по сути дела те же разновидности, которые и употребляются в систематике диатомовых водорослей. Как уже было отмечено Полянским (1956), это попытка в старый термин «morpha», к тому же являющийся незаконным, так как он не значится в пра-

вилах Международного кодекса ботанической номенклатуры (1959, ст. 4), вложить новое содержание. В этой связи и во избежание недоразумений таксономического характера предложенные Скабичевским термины вводить в употребление нецелесообразно, на что также в свое время указывал Полянский.

Таким образом, в систематике диатомовых водорослей до сих пор употреблялись различные термины для внутривидовых категорий, хотя смысл их, понятие и значение часто оставались почти одинаковыми у различных исследователей. Поэтому в настоящее время не стоит искать пути к внедрению новых таксономических терминов для диатомей, а следует сохранить существующие и унифицировать их в соответствии с вкладываемым в них содержанием, соблюдая при этом правильную иерархию. В связи с тем, что внутривидовое разнообразие у диатомовых водорослей иногда выражается двояким образом: форма выделяется от типа или форма от разновидности (хотя это зачастую совсем не оправдывается необходимостью подобного соподчинения, а лишь является следствием субъективизма и усложняет вопросы классификации), следует особенно тщательно подходить к выделению каждого нового внутривидового таксона.

Подводя итог вышесказанному, мне хочется еще раз подчеркнуть, что вид является основной таксономической единицей; но это в большинстве случаев отнюдь не исключает возможности сложной «внутренней» его структуры, его многообразия. Правильный подход к объему вида, к его сущности и дифференциации, а также верное номенклатурное выражение для обозначения внутривидовых единиц несомненно правильно отразят сложность вида и дадут возможность ликвидировать многие внутривидовые таксоны, описанные по незначительно уклоняющимся признакам.

Усовершенствование систематики водорослей в целом на современном этапе альгологии с привлечением новейших методов изучения требует тщательного отношения к внутривидовой дифференциации, т. е. большое значение приобретает систематика внутривидовых категорий. Дело в том, что пренебрежительное отношение к внутривидовым категориям у одних исследователей, сторонников признания только мелких видов, считающих вид конечным неделимым таксоном (монотипическая концепция вида), и, напротив, стремление многих систематиков, сторонников политипической концепции, разработать классификацию внутривидовых таксонов может привести и в том и в другом случае к ряду погрешностей, если пользоваться при этом только морфологическим методом и забывать о вполне доступном, но, к сожалению, мало используемом при изучении диатомей эколого-географическом методе. Даже применение электронного трансмиссионного и сканирующего микроскопов в систематике — это опять-таки все тот же морфологический метод в изучении организмов, который не может решить окончательно всей сложности видовой изменчивости диатомей без учета экологических и географических факторов. Поэтому любой из новейших морфологических методов сам по себе без эколого-географического подхода к изучению любого таксона не может правильно установить таксономический ранг.

В связи с тем, что в Международном кодексе Ботанической номенклатуры совершенно четко выделены законные таксономические внутривидовые категории (подвид, разновидность и форма), хотя и не даны их формулировки, исследователи имеют полное право применять их. В целях правильного понимания и применения названных категорий следует давать разъяснения и уточнения принятого авторами того или иного таксономического ранга. Что касается систематики диатомовых водорослей, то здесь как раз наиболее часто применяемой внутривидовой категорией была и остается разновидность, которая не вызывала возражений в ее употреблении как у отечественных, так и у зарубежных классиков-диатомологов. Поэтому мне кажется, что, учитывая также и сложившиеся традиции, следует сохранить в качестве внутривидового таксона у диатомей термин «разновидность», понимая под ним популяции, отличающиеся от типа несколькими стойкими наследственными морфологическими признаками, не связанными переходными формами, но обязательно наблюдаемые на массовом материале (высокая численность особей), хотя и не занимающие определенной части ареала. В ряде случаев при выделении разновидностей у диатомей, имеющих хорошую сохранность в ископаемом состоянии, следует учитывать происхождение и возраст, о чем уже говорилось выше.

В настоящее время в систематике высших растений, а также в зоологической, наиболее часто применяется термин «подвид», который заменил термин «разновидность» в значении географической расы. Однако уже отмечалась некоторая вольность в его применении, так как иные авторы использовали его для обозначения различных совокупностей, не имеющих четких различий и без учета географической обособленности, так как описывались подвиды, найденные в одной области или водоеме, т. е. термин «подвид» был употребляем как термин «разновидность». Что касается систематики диатомовых водорослей, то, как мы уже отмечали при описании внутривидовых таксонов, меньше всего принимается во внимание географический фактор, а следовательно, не прослеживается и изменчивость вида в пределах его ареала. Поэтому «подвид» в общем понимании, и особенно в применении его к изучению диатомовых водорослей, следует рассматривать как группы популяций, обладающих определенными морфолого-физиологическими отличительными особенностями, закрепленными географической изолированностью и занимающие определенную часть ареала или приуроченные к отдельным географическим зонам. Поэтому при выявлении подвида необходимо установить и факторы среды, оказывающие влияние на те или иные закрепленные признаки. Подвиды могут обладать четкой изолированностью и обособленностью, хотя и принадлежат к географически изменчивым видам.

«Ф о р м у» как таксономический термин в систематике диатомовых водорослей в некоторых случаях также можно применять, понимая под ним прежде всего морфологические изменения, хотя и незначительные, но генетически закрепленные, связанные с изменением экологических условий или освоением разнообразных местообитаний (экологические формы), а также с развитием особей в различные сезоны (сезонные формы), но ни в коем случае не принимая при этом во внимание стадии развития или модификации, т. е. ненаследственные изменения. Иначе форма не может претендовать на самостоятельность в качестве таксономической единицы.

Несмотря на дискуссионность затронутого вопроса, я все-таки попыталась внести какую-то определенность в понимание употребляемых в систематике диатомей внутривидовых категорий и дала формулировки вышеназванных терминов, в связи с чем некоторые таксономические ранги, возможно, будут изменены, а другие эпитеты сведены в синонимы. Это сократит флористические списки альгологов и гидробиологов, стремящихся выявить при исследовании все разновидности в изучаемом ими материале.

Несомненно, для флориста очень важно провести определение водоросли не только до вида, но и уточнить определение до разновидности или формы, что увеличивает ценность исследования. Вместе с тем и очень часто, это приводит к другой погрешности. При описании видового состава у микроводорослей, почти как правило, учет ведется по таксонам разного ранга, т. е. во флористическом списке в общем порядке нумеруются виды, разновидности и формы, т. е. таксоны разного ранга, которым произвольно придается одинаковое значение при количественной характеристике флоры. А ведь при изучении флоры того или иного района или водоема, мы прежде всего должны оперировать понятием «вид», а не внутривидовыми категориями, и тем более не «таксонами», как это стало «модным» и наиболее распространенным и употребляемым в последнее время. Любые характеристики и анализы флоры должны проводиться на таксонах одного ранга. Поэтому не следует говорить о разнообразии какой-либо группы водорослей, указывая при этом общее число видов, включая сюда разновидности и формы, подобно тому, как мы не даем вместе, одним числом, «скопом» роды и виды или другие таксоны более высокого ранга.

У систематиков общепринято, что вид является самой низшей категорией, употребляемой в таксономии. Поэтому Майр (1971), указывая на ключевое положение вида, считает, что отнесение особей и фенонов, непосредственно наблюдаемых исследователем в природе, к видовым таксонам и составляет одну из основных проблем таксономии. Внутривидовые подразделения служат для обозначения групповых популяций уже в пределах вида.

ЛИТЕРАТУРА

Б о г о р о в В. Г. (1938). Биологические сезоны полярного моря. ДАН СССР, 19, 8. — В а в и л о в Н. И. (1935). Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. — В о р о н и х и н Н. Н. (1946). О полиморфизме *Spirulina pratensis* (Nordst.) Geitl. в связи с вопросом о виде у синезеленых водорослей. Сов. бот., 14, 4. — В о р о н и х и н Н. Н. (1950). Принципы флористических исследований в области альгологии водоемов континента. В кн.: Проблемы ботаники, I. — В о р о н и х и н Н. Н. (1951). О некоторых водорослях Боровского заповедника в связи с вопросом о виде у водорослей континентальных водоемов. Тр. Всесоюзн. гидробиол. общ., 3. — Г е ц е н М. В. (1970). Состав и распространение водорослей в бассейне р. Печоры. Автореф. дисс. — Г о л л е р б а х М. М. (1936). К вопросу о составе и распространении водорослей в почвах. Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. II, 3. — Г о л л е р б а х М. М. (1965). Основные проблемы систематики низших растений. В кн.: Проблемы соврем. ботаники, I. — Г у с е в а К. А. (1935). Условия массового развития и физиология питания *Synura*. Микробиология, IX, 1. — Г у с е в а К. А. (1937). К гидробиологии и микробиологии Учинского водохранилища канала Москва—Волга. Микробиология, VI, 4. — Г у с е в а К. А. (1947). Причины периодичности в развитии фитопланктона Учинского водохранилища. Бюлл. МОИП, отд. биол., 52, 6. — Г у с е в а К. А. (1952). «Цветение» воды, его причины, прогноз и меры борьбы с ним. Тр. ВГБО, IV. — Г у с е в а К. А. (1961). Факторы обусловливающие развитие фитопланктона в водоеме. В кн.: Первичная продукция морей и внутренних вод. — Д и а т о м о в ы й а н а л и з. (1949—1950). — Д у п л а к о в С. Н. (1928). Некоторые наблюдения над вертикальным распределением обрастаний в Глубоком озере. Тр. гидробиол. ст. на Глубоком озере, VI, 4. — Е л е н к и н А. А. (1936). Синезеленые водоросли СССР. Общая часть. — Ж у з е А. П. (1939). Палеогеография водоемов на основе диатомового анализа. Тр. Верхневолжск. эксп., 4 : 3—85. — З а в а д с к и й К. М. (1954). О некоторых вопросах теории вида и видообразования. Вестн. ЛГУ, 10, сер. биол. геогр. и геол.— З а в а д с к и й К. М. (1967). Объем вида и внутривидовые подразделения. Совещ. по объему вида и внутривидовой систематике. — З а в а д с к и й К. М. (1968). Вид и видообразование. — К а б а н о в а Ю. Г. (1967). Изучение минерального питания морского фитопланктона. Океанология, 7, 3. — К и с е л е в И. А. (1927). Новые данные о водорослях Аральского моря. Изв. Отделения прикладн. ихтиол. и научнопромысл. исслед., 5, 2, Л. — К о б л е н ц - М и ш к е О. И. (1955). О потребностях некоторых черноморских водорослей в элементах минерального питания. Тр. Инст. океанологии, 13. — К о з л о в а О. Г. (1964). Диатомовые водоросли индийского и тихоокеанского секторов Антарктики. — К о з ы р е н к о Т. Ф. (1961). О морфологической изменчивости некоторых верхнемиоценовых видов диатомовых водорослей. Бот. матер. отд. споров. раст. Бот. инст. АН СССР, 14. — К о м а р о в В. Л. (1940). Уче-

ние о виде у растений. — К р ы л о в Г. В. (1967). Вид и внутривидовые подразделения у древесных растений. Совещание по объему вида и внутривидовой систематике 4—7 апреля 1967 г., Л. — К у з ь м и н Г. В. (1971). Фитопланктон Шекснинского водохранилища и сопредельной ему акватории Рыбинского. Автореф. дисс. — К у к к Э. Г. (1968). О географических элементах альгофлоры Кавказского хребта. В кн.: Материалы III Закавказск. конф. по споров. раст., Тбилиси. — К у к к Э. Г. (1969). О проблемах экологии и географического распределения синезеленых водорослей. В кн.: Биология синезеленых водорослей, 2. — К у р с а н о в Л. И. (1945). Понятие о виде у низших растений. Микробиол., 14, 4. — М а й р Э. (1968). Зоологический вид и эволюция. — М а й р Э. (1971). Принципы зоологической систематики. — М а к а р о в а И. В. (1962а). О возрасте и морфологии некоторых каспийско-черноморских видов рода *Thalassiosira* Cl. Бот. ж., 47, 7. — М а к а р о в а И. В. (1962б). Материалы к изучению ископаемых спор видов рода *Chaetoceros* Ehr. Бот. матер. отд. споров. раст. Бот. инст. АН СССР, 15. — М а к а р о в а И. В. (1971). К биогеографии рода *Thalassiosira* Cl. Бот. ж., 56, 8. — М а к а р о в а И. В. (1972). Распределение и изменчивость неритических видов родов *Thalassiosira* Cl. и *Chaetoceros* Ehr. в южных морях СССР. Тез. докл. IV Закавказского совещ. по споров. раст. Закавказья, Ереван. — М а с ю к Н. П. (1973). Род *Dunaliella* Teod. Морфология, систематика, экология, географическое распространение и перспективы практического использования. Автореф. дисс. — М е ж д у н а р о д н ы й к о д е к с б о т а н и ч е с к о й н о м е н к л а т у р ы. (1959). — М е й е р К. И. (1930). Введение во флору озера Байкала. Бюлл. МОИП, отд. биол., нов. сер., 39. — М о р о з о в а - В о д я н и ц к а я Н. В. (1930). Сезонная смена и «миграции» водорослей Новороссийской бухты. Работы Новороссийск. биол. ст. им. В. И. Арнольди, 4. — М о р о з о в а - В о д я н и ц к а я Н. В. (1948). Фитопланктон Черного моря, 1. Фитопланктон в районе Севастополя и общий обзор фитопланктона Черного моря. Тр. Севастоп. биол. ст., VI. — О к с і ю к О. П. (1959). До питання про сезонну періодичність планктонних діатомовіх. Укр. бот. ж., 16, 5. — О п р е д е л и т е л ь п р е с н о в о д н ы х в о д о р о с л е й СССР. (1951). 4. Диатомовые водоросли. — П е т р о в а Н. А. (1961). Состав и динамика фитопланктона Якимварского залива Ладожского озера. Тр. Лабор. озеровед., 12. — П о л я н с к и й В. И. (1934). О таксономических единицах у низших (преимущественно синезеленых) водорослей. Сов. бот., 5. — П о л я н с к и й В. И. (1936). К вопросу о значении таксономических единиц у низших водорослей. Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. II, 3. — П о л я н с к и й В. И. (1946). Проблема вида в биологии. Естествозн. в школе, 6. — П о л я н с к и й В. И. (1948). О некоторых аспектах проблемы вида. Тезисы докладов конференции по проблемам дарвинизма. МГУ. — П о л я н с к и й В. И. (1956). О виде у низших водорослей. — П о р е ц к и й В. С. (1927). Материалы к изучению обрастаний в водоемах Карелии. 1. Обрастание в текучих водах. Тр. Бородинск. пресновод. биол. ст. в Карелии, IV. — П о р е ц к и й В. С. и Н. В. А н и с и м о в а. (1933). Материалы к экологии диатомовых старорусских соленых водоемов. Исследов. озер СССР, ГТИ, 2. — П о р е ц к и й В. С. и В. С. Ш е ш у к о в а (1953). Диатомовые Телецкого озера и связанных с ним рек. В кн.: Диатомовый сборник. — П о р к М. И. (1970). Об экологии диатомовых водорослей в озерах Эстонии. Уч. зап. Тартуск. гос. унив., 268, 9. — П р а в д и н Л. Ф. (1965). Внутривидовая систематика и ее значение для селекции. В кн.: Проблемы современной ботаники, I. — П р о х а н о в Я. И. (1965). Вид у культурных и у дикорастущих растений. В кн.: Проблемы современной ботаники, I. — П р о ш к и н а - Л а в р е н к о А. И. (1953). Новые и интересные виды рода *Chaetoceros* из Черного моря. I. Бот. матер. отд. споров. раст. Бот. инст. АН СССР, 9. — П р о ш к и н а - Л а в р е н к о А. И. (1955). Диатомовые водоросли планктона Черного моря. — П р о ш к и н а - Л а в р е н к о А. И. (1960). Новые и интересные диатомовые водоросли из мэотических отложений Причерноморья. Бот. матер. отд. споров. раст. Бот. инст. АН СССР, 13. — П р о ш к и н а - Л а в р е н к о А. И. (1961). Об изменчивости некоторых черноморских диатомовых водорослей. Бот. ж., 46, 12. — П р о ш к и н а - Л а в р е н к о А. И. (1963а). Диатомовые водоросли планктона Азовского моря. — П р о ш к и н а - Л а в р е н к о А. И. (1963б). Диатомовые водоросли бентоса Черного моря. — П р о ш к и н а - Л а в р е н к о А. И. (1965). О тождестве *Chaetoceros delicatulus* Ostf. и *Ch. muelleri* Lemm. Новости сист. низших раст. — П р о ш к и н а - Л а в р е н к о А. И. (1974). Принципы систематики диатомовых водорослей. В кн.: Диатомовые водоросли СССР. — П р о ш к и н а - Л а в р е н к о А. И., И. В. М а к а р о в а. (1968). Водоросли планктона Каспийского моря. — С е м и н а Г. И. (1957). Факторы, влияющие на вертикальное распределение фитопланктона в морях. Тр. Всесоюзн. гидробиол. общ., 8. — С е м и н а Г. И. (1967). Фитопланктон. В кн.: Тихий океан. Биология Тихого океана, I. Планктон. — С к а б и ч е в с к и й А. П. (1931). О новых зеленых водорослях из оз. Байкал. Изв. Биол.-географ. н.-иссл. инст., 5, Иркутск. — С к а б и ч е в с к и й А. П. (1936). Новые и интересные диатомовые водоросли из северного Байкала. Бот. ж., 21, 6. — С к а б и ч е в с к и й А. П. (1945). О виде водорослей и подчиненных ему категориях. Сб. авторефератов и тезисов докл. научн. конф., посвящ. 25-летию Омск. гос. мед. инст. — С к а б и ч е в с к и й А. П. (1950). О некоторых вопросах планктонологии. Бот. ж., 35, 1. — С к а б и ч е в с к и й А. П. (1955). О новом виде из рода *Diatoma* DC. Бот. матер. Отд. споров. раст. Бот. инст. АН СССР, 10. — С к а б и ч е в с к и й А. П. (1959). Изменчивость некоторых видов диатомовых водорослей в чистой культуре. Бот. матер. отд. споров. раст. Бот. инст. АН СССР, 12. — С к а б и ч е в с к и й А. П. (1960). Планктонные диатомовые водоросли пресных вод СССР. — С к а б и ч е в с к и й А. П. (1971). Внутривидовая эволюция водорослей и вопросы

таксономии. Тез. докл. IV Московск. совещ. по филогении раст. — Стрельникова Н. И. (1966). Ревизия позднемеловых представителей родов *Gladius* Schulz и *Pyxilla* Grev. (*Bacillariophyta*). Новости систематики низш. раст. — Суханова И. Н (1971). Новый вид рода *Chaetoceros* из центральной части Индийского океана. Новости систематики низш. раст. — Тахтаджян А. Л. (1965). Насущные задачи систематики высших растений. В кн.: Проблемы современной ботаники, I. — Толмачев А. И. (1962). Основы учения об ареалах. — Усачев П. И. (1927). О фитопланктоне Азовского моря. Сб. в честь проф. Н. М. Книповича. — Усачев П. И. (1928). Материалы к флоре водорослей р. Енисея. Тр. Сибирск. научн. рыбохоз. ст., 3, 2. — Федоров В. Д., Т. И. Кольцова, К. А. Кокин и Т. В. Хлебович. (1972). Изучение потребности массовых форм фитопланктона Белого моря в элементах минерального питания методом планируемых добавок. Бот. ж. 57, 4. — Хатчинсон Д. (1969). Лимнология (географические, физические и химические характеристики озер). — Хохлов С. С. (1946). Бесполосеменные растения. Исторические предпосылки и эволюционные перспективы. Уч. зап. Саратовск. гос. унив., 16, 1.— Шаларь В. М. (1971). Фитопланктон водохранилищ Молдавии. — Шафер В. (1956). Основы общей географии растений (перевод с польского). — Шешукова-Порецкая В. С. (1956). О ископаемом роде *Rouxia* Brun et Heribaud (*Bacillariophyta*). Бот. матер. Отд. споров. раст. Бот. инст. АН СССР, 11. — Шешукова-Порецкая В. С. (1967). Неогеновые морские водоросли Сахалина и Камчатки. — Allen W. E. (1928). Quantitative studies on inshore marine diatoms and dinoflagellates collected in Southern California in 1924. Bull. Scripps Inst. Oceanogr. Golla, California, techn. ser. 1, 15. — Allen W. E. (1945). Seasonal occurence of marine plankton diatoms of Southern California in 1938. Bull. Scripps Inst. Oceanogr. Golla California, techn. ser., 5. — Biegeard E. (1933). Les *Pediastrum* d'Etude biologique et systematique. Tran. Labor. Univers. Cathol. Anger., 5. — Biswas K. (1936). Common diatoms of the Loktak Lake, Manipur, Assam. J. Roual Asiatic soc. Bengal., 2. — Biswas K. (1949). Common fresh and brakish water alga flora of India and Byrma. Res. Bot. Suw., India 9 (1), 9 (2). — Boyer C. S. (1927). Synopsis of North American *Diatomaceae*. Proceed. Acad. Natur. Sci. Philadelphia, 78 (1). — Braarud T. (1935). The öst expedition to the Denmark Strait 1929, II. The phytoplankton and its condition of growth. Norske Vid.-Akad. Oslo. Hvàlrad. Skrift., 10. — Braarud T. (1948). On variations in from of *Sceletonema costatum* and their bearing on the supply of silicia in culture of diatoms. Nytt mag. Naturvid., 86. — Budde H. (1928). Die Algenflora des Sauerländischen Gebirgsbaehes. Archiv. für Hydrobiol., 19, 3. — Chodat R. (1914). La notion d'espéce et les méthodes de la botanique moderne. Rev. Univ. Bruxelles. — Ciferri R. (1932). The criteria for definition of species in mycology. Ann. Mycol. ed in Not. Sc. Mycol. Un v., 30, 1—2. — Cleve P. T. (1873). On diatoms from the Arctic Sea. Bih. Köngl. Svensk. Vet.-Akad. Handl., I (13). — Cleve P. T. (1894—1895). Synopsis of the Naviculoid Diatoms. Köngl. Svensk. Vet.-Akad. Handl., I, 26, 2; II, 27, 3. — Cleve P. T. (1896). Diatoms from Baffins bay and Davis Strait collected by M. E. Nilsson. Bih. Köngl. Svensk. Vet.-Akad. Handl., 22 (4). — Cleve-Euler A. (1951—1955). Die diatomeen von Schweden und Finnland, I—V. Köngl. Svensk. Vet.-Akad. Handl., I, 2, 1; 1951; II, 4. 1, 1953; III, 4, 5, 1953; IV, 5, 4, 1955; V, 3, 3, 1952. — Cholnoky B. J. (1960). Beiträge zur Kenntnis der Diatomeen flora von Natal (Südafrika). Nova Hedwigia, 2, 1/2. — Cholnoky B. J., J. Claus. (1961). Beiträge zur Kenntnis der Algenflora und der Ökologie der Diatomeen in dem Stausee Wemmershoek-Dam nahe Kapstadt. Östers. bot. Zeit., 108, 4—5. — Czurda V. (1931). Zur Morphologie und Systematik der Zygnemalen. Beih. Bot. Centralbl., 48, 2. — Czurda V. (1932). Zygnemales in: Pascher. Die Süsswasserflora Mitteleuropas, 9, 2 Aufl. — Deflandre M. (1926). Monographie du genre *Trachelomonas* Ehr. Rev. Gen. Bot., 38, 39. — Dobzhansky T. (1941). Genetics and the origin of species. 2 ed. — Egusa S. (1959). Size variations in plankton diatoms and some considerations on their ecological significance. Bull. Jap. Sci. Fish., 15, 7. — Frenguelli J. (1939). Diatomeas del Lago Titicaca. Not. Mus. La Plata. Sec. Bot., 4. — Frenguelli J. (1941). Diatomeas del rio de la Plata. Rev. Mus. La Plata, Sec. Bot.. 3. — Gaarder T. (1932). Untersuchungen über Productions und Lebensbedingungen in Norwegischen Austern-Pollen. Bergens Museums Arbook, Naturwiss. rekke, 3. — Garstong W. (1937). On the size-changes of Diatoms and their oceanographia significance. J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 22, 1. — Geissler U. (1970). Die Schalenmerkmale der Diatomeen. Ursachen ihrer Variabilität und Bedeutung für die Taxonomie. Beihefte z. Nova Hedwigia, 31. — Geitler L. (1932). Die Formwechsel der pennaten Diatomeen. Arch. Protistenkunde, 78, 1. — Geitler L. (1951). Kopulation und Formwechsel von *Eunotia arcus*. Österr. Bot. Z., 98, 3. — Geitler L. (1959). *Schizophyta*. In: A. Engler u. K. Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien, Ib. — Gerloff J. (1959). Electronenmikroskopische Untersuchungen an Diatomeenschalen II—V. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 72, 2. — Gessner F. u. R. Kolbe. (1934). Ein Beitrag zur Kenntnis der Algenflora des unteren Amazonas. Ber. Deutsch. Bot. Ges., 52. — Gran H. H. (1902). Das Plankton des Norwegischen Nordmeeres von biologischen und hydrographischen Gesichtspunkten behandelt. Report Norw. Fish. Mar. Invest., 2 (5). — Gran H. H. (1929). Investigation of plankton outside the Romsdalsfjord 1926—1927. Conseil. Perman. Intern. L'Exptor. de la mer, Rapp. et Proc. verboux, 56. — Gran H. H. a. T. Braarud. (1935). A quantitative study of the Bay of Fundy and the Gulf of Maine. J. Biolog. Board of Canada, 1. — Grönblad R. (1945). De Algis Brasiliensibus, precipue Desmidiaceis, in regione interiore fluminis Amazonas a professore August Ginzberger

(Wien) anno MCMXXVII collectis. Acta Soc. Sc. Fenn., N. S., 2, 6. — G u i l l a r d R. R. a. J. H. R y t h e r. (1962). Studies of marine planktonic diatoms. I. *Cyclotella nana* Hustedt and *Detonula confervaceae* (Cleve) Gran. Canad. J. Microbiol., 8. — H a r v e y H. W. (1933). On the rate of diatom growth. J. Marine Biolog. Assoc. Unit. Kingdom, 19, 1. — H a r v e y H. W. (1937). The supply of iron to diatoms. J. Marine Biolog. Assoc., Unit. Kingdom, 22, 1. — H a s l e G. R. a. B. R. H e i m d a l. (1968). Morphology and distribution of the marine centric diatom *Thalassiosira antarctica* Comber. J. Royal Microscop., Soc., 88. — H e n d e y N. I. (1937). The plankton diatoms of the southern seas. Discovery Report, 16. — H e n d e y N. I. (1964). An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. Part. V. *Bacillariophyceae* (Diatoms). Ministry of Agriculture, Fisheries and Food Fisheries Investig., Ser. 4. — H e n t s c h e l E. (1928). Die Grundzüge der Planktonverteilung im Südatlantischen Ozean. Intern. Rev. Gesamt. Hydrograph. u. Hydrobiolog., 21. — H o h n N. H. (1959). Variability in three species of *Gomphonema* (*Bacillariophyceae*) undergoing auxospore formation. Notulae Naturae. — H u b e r - P e s t a l o z z i G. (1926). Die Schwedeflora (das Phytoplankton von Seen und Kleingewässern der Alpinen und nivalen Stufe). — H u s t e d t Fr. (1922). Bacillariales aus Innerasien, gesammelt von Sven Hedin. Sven Hedin, Southern Tibet 6 (3, Bot.). — H u s t e d t Fr. (1927—1966). Die Kieselalgen 1—3. In: Rabenhorts Kryptogamen-Flora Deutschland, Österreichs und Schweiz, 7. I—1927—1930, II — 1931—1959, III — 1961—1966. — H u s t e d t Fr. (1937). Zur Systematik der Diatomeen. I. Diatomeenvariationen und Möglichkeiten ihrer Benennung. Ber. Deutsch. Bot. Geselsch., 55. — H u s t e d t Fr. (1937—1939). Systematische und ökologische Untersuchungen über die Diatomeenflora von Java, Bali und Sumatra nach dem Material der Deutschen Sunda-Expedition. Arch. Hydrobiol., Suppl. 15—1937, 16—1938, 1939. — H u s t e d t Fr. (1942). Süsswasser-Diatomeen des indomalayischen Archipels und der Hawaii-Inseln. Internat. Rev. Hydrobiol., 42. — H u s t e d t Fr. (1955). Zellteilungsfolge und Variabilität bei Diatomeen. Arch. Mikrobiol., 21, 4. — H u s t e d t Fr. (1967). Zellteilungsmodes und Formwechsel bei Diatomeen. Nova Hedw., 13. — K a r s t e n G. (1898). Die Foränderung von *Sceletonema costatum* (Grev.) Grun. und ihre Abhängigkeit von ausseren Faktoren. Wiss. Meeresrenters. N. F. Abt. Kiel., 3. — K o k u b o S. (1955). Fugu-keisorui. — K r a s s k e G. (1932). Diatomeen deutscher Salzquellen und Gradierwerke. II. Die Diatomeen von Bad Nauheim, Wisselsheim und Bad Salzungen d. d. Werra. Hedwigia, 72 (4/5). — K r a s s k e G. (1939). Zur Kieselalgenflora Südchiles. Arch. Hydrobiol., 35. — K r i g e r W. (1932). Die Desmidiaceen der Deutschen Limnologischen Suda Expedition. Arch. Hydrobiol., XI, Suppl. «Tropische Binnengewässer», III. — L a u b y A. (1909). De làction des eaux minerales sur la striation et la forme des valves des Diatomées. Compt. Rend. Acad. Sci., 149. — L e b o i m e R. (1957). Observation sur les variations de forme dela diatomee *Raphoneis amphiceros* Ehr. Bull. microscop., appl., 7, 6. — L e b o u r M. V. (1930). The planktonic diatoms of northern seas. — L u n d J. W. G. (1945). Observations on soil algae. I. The ecology, size and taxonomy of Britisch soil diatoms. New Phytolog., 44, 2. — M a g d e b u r g P. (1925). Beiträge zur Kenntnis der ökologie und der Geographie der Algen der Schwarzwaldhochmoore. Ber. naturf. Gesellschaft, 24, Freiburg. — M a n n A. (1937). Report of the diatoms collected by the Australian Antarctic Expedition. Austral. Antarc. Exped. 1911—1914, Sci. Rep., Ser. C., 1. — M i l l s F. W. (1933—1935). An index to the genera and species of the *Diatomaceae* and their synonims 1816—1932. I—II. — M o r t i m e r C. H. (1959). The physical and chemical work of the Freshwater. Biological. Association, 1935, 57, Advancement Sci., 5, 6. — M ü l l e r O. (1906). Pleomorphismus, Auxosporen und Dauersporen bei Melosira-Arten. Jahrb. f. wiss. Botan., 43. — O l t m a n n s F. (1923). Morphologie und Biologie der Algen. Aufl. 2, III. — O s t e n f e l d C. (1921). Some experiments on the origin of new forms in the genus *Hieracium*. J. Genetics, 11. — P a a s c h e E. (1961). Notes on phytoplankton from the Norwegian Sea. Bot. mar., 2. — P a t r i c k R. (1936). A taxonomic and distributional study of some Diatoms from Siam and the Federated Malay States. Proc. Acad. Nat., Sci. of Philadelphia, 83. — P a t r i c k R. (1948). Factors effecting the distribution of Diatoms. Bot. Rev., 14, 8. — P a t r i c k R. a. C. W. R e i m e r. (1966). The diatoms of the United States. I. Monogr. Acad. Nat. Sci. of Philadelphia, 13. — P e a r s a l l W. H. (1923). A theory of diatom periodicity. J. Ecol., XI, 2. — P e a r s a l l W. H. (1930). Phytoplankton in the English lakes, I. J. Ecol., XVIII. — P e a r s a l l W. H. (1932). Phytoplankton in the English lakes. II. J. Ecol., XX. — P r i n t z A. (1927). *Chlorophyceae*. In A. Engler u. K. Prantl. Die Natürlichen Pflanzenfamilien. Zweite Auflage, 3. — R i l e y G. A. (1939). Plankton studies. II. The western North Atlantic, May—June, 1939. J. Mar. Resear., 2 (2). — R y t h e r J. H. a. R. R. G u i l l a r d. (1959). Enrichment experiments as a means of studying nutrients limiting to phytoplankton production. Deep Sea Res., 6. — S c h ü t t F. (1893). Wechselbeziehungen zwischen Morphologie, Biologie, Entwiklungsgeschichte und Systematik der Diatomeen. Ber. Deutsch. Bot. Ges., 11. — S i m o n s e n R. (1972). Ideas for a more natural system of the centric diatoms. Nova Hedw., 39. — S k v o r t z o w B. W. (1928a). Diatoms from Khingan, North Manchuria, China. Philip. J. Sci., 35. — S k v o r t z o w B. W. (1928b). Diatoms of northeast Mongolia. Hedwigia, 68. — S k v o r t z o w B. W. (1929a). A contribution to the algae, Primorsk District of Far. East. USSR. Diatoms of Hanka Lake. Mem. South. Ussuri branch St. Russ. Geogr. Soc., 3. — S k v o r t z o w B. W. (1929b). Freshwater diatoms from Amoy, South China. The China J., 11, 1. — S k v o r t z o w B. W. (1937). Diatoms from Ikeda Lake Satsuma Province, Kiusiu Island, Nippon. Philipp. J. Sci., 62. — S k v o r t z o w B. W. (1938a). Subaërial diatoms from Pin-

Chiang-Cheng Province, Manchoukuo. Philipp. J. Sci., 65. — S k v o r t z o w B. W. (1938б). Diatoms from Argun River, Hsing-An-Pei Province, Manchoukuo. — S k v o r t z o w B. W. a. K. J. M a y e r. (1928). A contribution to the Diatoms of Baikal Lake. Proc. Sung. River Biolog. Stat., 1, 5. — S t o e r m e r E. F. (1967). Polymorphism in *Mastogloia*. Phycol., 3, 2. — T a k a n o H. (1960). Plankton diatoms in the Eastern Caribbean Sea. J. ocenogr., Japan, 16, 4. — T a l l i n g J. F. (1955). The relative growth rates of three plankton Diatoms in relation underwater radiation and temperature. Ann. Bot. New. Ser., XIX, 75. — T a l l i n g J. F. (1957). The growth of two plankton diatoms in mixed cultures. Physiol. plantarum, 10, 1. — T a y l o r F. J. (1954). Notes on the phytoplankton of Saddington reservoir, Leicestershire. Naturalist, 851. — T a y l or F. J. (1966). Phytoplankton of the South Western Indian Ocean. Nova Hedwigia, XII, 3+4. — T h o r r i n g h t o n - S m i t h M. (1970). Some new and little-known planktonic diatoms from the west Indian Ocean. Beihefte z. Nova Hedw., 31. — T o m a n M. (1950). The variability of *Diatomaceae*. (To the question of the validity of the Mac-Donald-Phitzer rule). Studia Bot. Cechoslovaca 11, 13. — Van H e u r c k H. (1880—1885). Synopsis des Diatomees des Belgique. Atlas, 1880—1881, Texte, 1885. — Van L a n d i n g h a m S. L. (1967—1968). Cataloge of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms. I, II. — V o i g t M. (1956). Sur certaines irrêgularités dans la structure des Diatomees. Rev. algol. N. S., 2, 1—2. — W e s e n b e r g - L u n d C. (1910). Grundzüge der Biologie und Geographie des Süsswasser Planktons nebst Bemerkungen über Hauptprobleme zu künftiger limnologischer Forchungen. Inter. Rev. Hyrarob. Biol., Suppl. 1. — W e s t G. S. (1916). *Algae*. I. In: Cambridge Bot. Handbooks. — W h i p p l e G. C. (1927). The Microscop of drinking water. — W i m p e n n y R. S. (1936—1966). The size of diatoms. I—IV. I. 1936. The diametr variation of *Rhizosolenia styliformis* Brightw. and *R. alata* Brightw. in particular and of pelagic marine Diatoms in general. J. Mar. biol. assoc. U. K., 21; II, 1946. Further observations on *Rhizosolenia styliformis* Brightw. J. Mar. biol. assoc. U. K., 26; III, 1956. The cell width of *Biddulphia sinensis* Grev. from. the southern North see. J. Mar. biol., assoc. U. K., 35, 2; IV. 1966. The cell diametr in *Rhizosolenia styliformis* Brightw. var. *oceanica*. J. Mar. biol. assoc. U. K., 46, 3. — W o r n a r d t W. W. (1967). Miocene and pliocene marine diatoms from California. Acad., Sci., 63. — W o r n a r d t W. W. (1971). Eocene, miocene and pliocene marine diatoms and silicoflagellates studied with the scanning electron microscope. Proceed. II. planktonic Congr., Roma, 1970.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Получено 22 II 1973.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 019.941 (03) : 581.524.44

Б. А. Быков. Геоботанический словарь. Издание 2-е, переработанное и дополненное. Изд. «Наука» Казахской ССР, Алма-Ата, 1973, 214 стр. с илл.

N. I. RUBTSOV. *B. A. BYKOV.* GEOBOTANICAL GLOSSARY. SECOND EDITION. 1973

В опубликованной нами довольно подробной рецензии на первое издание этой книги, вышедшей в свет в 1967 г. под заглавием «Геоботаническая терминология»,[1] была отмечена безусловная необходимость в такого рода специальных справочниках. Появление нового, переработанного и дополненного издания «Геоботанического словаря», конечно, вполне оправдано, тем более, что оно действительно заметно улучшено в сравнении с первым изданием как по содержанию, так и по форме изложения. Автором «Словаря», по-видимому, были приняты во внимание некоторые из тех критических замечаний, которые были сделаны по первому изданию этой книги. К сожалению, в авторском предисловии нет никаких указаний на то, что же именно принято и что не принято ее автором из высказанных в печати замечаний; нет в нем и какого-либо упоминания о нашей рецензии.

В предисловии «Словаря» автор счел необходимым высказать свои принципиальные позиции, так сказать свое «credo», в трактовке некоторых главнейших, «узловых» понятий геоботаники. Отметим, однако, что эти позиции довольно широко известны по ранее изданным геоботаническим сводкам этого автора (см. Б. А. Быков. «Геоботаника», 1953, 1957; «Введение в фитоценологию», 1970) и далеко не всеми специалистами разделяются. Что же касается структуры и содержания самого «Словаря», то об этом в авторском предисловии сказано, в сущности, всего лишь несколько следующих слов: «Автор стремился к упорядочению терминологии и, до известной степени, унификации ее. Первое выразилось в более или менее строгой субординации терминологических статей». В отношении унификации в предисловии сказано, что она «коснулась лишь некоторых групп терминов, например ценотипов (доминанты, кондоминанты, субдоминанты, эзодоминанты, ингредиенты и пр.), терминов генетической классификации (конассоциация, конгрегация, фратриация, пангрегация). В некотором смысле это относится и к классификации экобиоморф и пр. Для удобства все термины, имеющие аналогов, снабжены указанием на них. Например, прочитав об *автотрофизме*, читатель узнает, что это понятие можно сравнить с аналогичными — *симбиотрофизмом* и *гетеротрофизмом*» (разрядка и курсив цитируемого автора).

Вышеназванные задачи, поставленные в авторском предисловии «Словаря», в достаточной степени выполнены, что, разумеется, заслуживает лишь одобрительной оценки. В общем, в новом издании «Словарь» заметно отличается более строгим и последовательным подбором и изложением геоботанических терминов. Все же некоторые недостатки первого издания, к сожалению, остались и во втором издании «Словаря». Отметим следующие из них.

По-прежнему в нем остались термины и понятия, не относящиеся к категории геоботанических, а принадлежащие другим, хотя и смежным наукам — топографии, геодезии, метеорологии, почвоведению, зоогеографии, экологии и физиологии растений. Укажем лишь на некоторые из таких довольно многочисленных, не геоботанических терминов: «Абрис», «Курвиметр», «Планиметр», «Вода», «Ветер», «Экспозиция», «Дефляция» (но эрозии и денудации нет!), «Транспирация», «Макрорельеф», «Нанорельеф», «Мезорельеф», «Микрорельеф», «Гуттация», «Фитонциды». Объясняются все термины зоофилии и зоохории — «Орнитофилия», «Энтомофилия», «Малакофилия», «Орнитохория», а также «Анемофилия», «Гидрофилия». Очень много места отведено «Анализу флоры» — статья на целых полторы страницы (!), с приведением различных математических формул по вычислению коэффициентов общности и т. п. Эту статью дополняет

[1] См.; Н. И. Рубцов и В. Н. Голубев. — Б. А. Быков. «Геоботаническая терминология». Бот. ж., № 12, 1967.

другая — «Географические элементы флоры», также довольно подробная. Пояснения же «Континуума», «Климакса», «Биоценоза» и других геоботанических понятий даны во много раз скромнее. Такое переключение внимания автора на чисто флористические вопросы едва ли можно признать целесообразным в словаре геоботанических терминов. Вместе с тем в составе «Словаря» читатель не найдет таких широко применяемых в геоботанике и ботанической географии понятий, как например, «Рамень», «Согра», «Краснолесье», «Чернолесье», «Мелколиственный и широколиственный лес», «Нагорные ксерофиты», «Скрэб», «Петрофитная степь». Отсутствие в «Словаре» таких терминов тем более странно, что в него включены аналогичные понятия — «Редколесье», «Бор», «Груд», «Суборь, сугрудок, судубрава», «Гилея», «Парамос», «Шибляк», «Фригана», «Томилляры» и др.

Остались далеко не полностью выполненными и пожелания рецензентов относительно большей документации в пояснениях содержания терминов, особенно новых, недавно вошедших в геоботаническую литературу и поэтому часто дискуссионных. Хотя литературных ссылок при объяснениях терминов в «Словаре» стало больше, но их все же явно недостаточно. Так, например, нет совершенно необходимой литературной ссылки при пояснении сравнительно недавно появившегося термина «Саванноидная растительность». Термины «Антэкология», «Аутоэкология», «Ареал», «География животных», «География почв» сопровождаются указанием соответствующих литературных источников. Это сделано даже при пояснении такого простого понятия (цитируем его полностью): «Классификация пастбищ и сенокосов — объединение их в типы, группы, классы и отделы пастбищ и сенокосов. Лит.: Быков Б. А. Пастбища и сенокосы Казахстана (классификация), Алма-Ата, 1960». Однако многие другие, и притом нередко более важные термины остались не только без необходимых ссылок на соответствующие литературные источники, но даже без каких-либо указаний на происхождение соответствующего понятия, см., например, «Шибляк», «Фригана», «Томилляры». Трактовку понятий «Луга», «Степи», а также классификацию луговой и степной растительности автор «Словаря» дает в личной интерпретации, отличающейся от общепринятой среди геоботаников, хотя это и не оговорено, как, впрочем, и во многих других подобных же случаях. Это, безусловно, недопустимо в любом словаре-справочнике, особенно если он рассчитан на широкий круг не только специалистов, но и учащихся. Неизвестно. чем мотивировано включение в «Словарь» такого частного терминологического понятия, как «Растительность СССР» с приведением полной типологии этой растительности, опять-таки по Быкову, но без всякого указания на то, что такая типология принадлежит самому автору «Словаря».

Нельзя не отметить, что в «Словаре» так и остались не исправленными некоторые номенклатурные погрешности в латинских названиях растений, указанные нами в рецензии на его первое издание (см., например, *Avenastrum* вместо *Helictotrichon*, *Andropogon* вместо *Bothriochloa* и др.).

В заключение считаем необходимым еще раз подтвердить, что «Геоботанический словарь» Б. А. Быкова — полезная книга. Хотелось бы только, чтобы этот «Словарь» в дальнейшем был еще раз тщательно переработан в направлении более строгого отбора включаемых в него терминов и большей их документации. Хотелось бы также высказать и пожелание о том, чтобы наше головное и самое авторитетное ботаническое учреждение страны — Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР, а также и Всесоюзное ботаническое общество взяли на себя инициативу в подготовке уже капитального, подлинно т о л к о в о г о «Геоботанического словаря». Выполнение этой, теперь уже вполне назревшей задачи, как нам кажется, под силу лишь компетентному геоботаническому коллективу.

Н. И. Рубцов.

Государственный Никитский ботанический сад, г. Ялта.

Получено 16 IV 1973.

УДК 581.524.44 : 58.08

Полевая геоботаника, 4. Под общей редакцией Е. М. Лавренко и А. А. Корчагина. Изд. «Наука», Л.: 1—335. Ц. 2р. 66к.

V. N. G O L U B E V AND B. M. M I R K I N (A REVIEW). FIELD GEOBOTANY, 4

Очередной том «Полевой геоботаники» включает три статьи. Два автора, И. В. Борисова («Сезонная динамика растительных сообществ») и Т. А. Работнов («Изучение флюктуаций разногодичной изменчивости фитоценозов»), обсуждают вопросы стационарных исследований растительности, а С. А. Грибова и Т. И. Исаченко («Картирование растительности в съемочных масштабах») — маршрутных. Предваряя рассмотрение этих статей, каждая из которых смело может быть названа монографией, отметим, что авторы предпослали изложению методов очень полный обзор отечественной и зарубежной литературы и глубокий теоретический экскурс. И именно эти экскурсы в теорию геоботаники мы (в основном) и рассмотрим в рецензии, так как любой метод отражает в первую очередь теоретическую посылку. Такой подход к обсуждению книги тем более

оправдан, что ограниченный объем рецензии не позволит вдаваться в частные вопросы, связанные с особенностями того или иного метода.

1. Открывающая книгу статья И. В. Борисовой — это, по-существу, первый опыт теоретического освещения круга вопросов, связанных с сезонной динамикой растительных сообществ. В ней обобщен громадный фактический материал по фенологическим типам растений, сезонной изменчивости признаков состава, сложения и строения фитоценозов; проанализированы явления смены аспектов и фаз сезонного состояния, методы изучения сезонной динамики сообществ, способы обработки материалов.

Возможно, в целях большей композиционной стройности, весь материал по фенологии, составу феноритмотипов и аспектам стоило бы выделить в раздел: «Фенологическое развитие растений и фитоценозов», а сезонные изменения признаков флористического состава и структуры сообществ обсудить отдельно. В завершение обзора можно было бы поместить раздел «Смена фаз сезонного состояния», трактуя фазы как синтетические категории, объединяющие фенологические и структурные элементы сезонной динамики.

Небольшой по объему раздел посвящен фенологическим типам растений, или феноритмотипам, характеризуемым по длительности и соотношению периодов вегетации и покоя. За основу при выделении типов принята длительность вегетации растений, обусловленная периодичностью развития листьев, особенностями побегообразования и ходом отмирания надземных органов. Отмечая в целом полноту предлагаемой системы и считая ее в целом удачной, укажем на факт несовпадения процессов листо- и побегообразования. Их разграничение представляет интерес для углубленного понимания фенологического развития растений. Кажется несколько условным выделение помимо видов длительно- и видов коротковегетирующих особой группы эфемерных растений, которые тоже являются коротковегетирующими. А подгруппа осеннезимне-весеннезеленых видов с периодом летнего покоя, помещенная среди длительновегетирующих, стоит ближе к коротковегетирующим. К длительновегетирующим целесообразнее относить такие растения, вегетация которых продолжается в течение всего или большей части вегетационного периода, а не года, как указано в статье. Только при этом условии, к примеру, группа длительновегетирующих растений сохранит свою целостность, независимо от широтного положения ценозов. В противном случае в Арктике, Гипоарктике, да и во многих районах таежной зоны и в соответствующих поясах горных систем пришлось бы отказаться вообще от выделения длительновегетирующих растений.

В разделе «Сезонная изменчивость признаков состава и сложения» отмечена значительная флористическая устойчивость сообществ. Проанализированы изменения численности особей, частного и общего проективного покрытия и затронута сезонная динамика продукции надземных и подземных частей растений. Здесь же рассматриваются колебания числа цветущих и плодоносящих видов. Такое объединение количественных показателей, связанных со степенью участия видов в сложении сообщества с количественной оценкой фенологических явлений, представляется не совсем удачным. Напротив, расширение материала за счет включения таких признаков количественного состава, как покрытие основаниями побегов, объем надземных органов, листовая поверхность отдельных видов и фитоценоза в целом, активная поверхность корневых систем и другие существенные показатели, было бы весьма желательным.

Очень содержательно и интересно написан раздел о сезонной изменчивости строения сообществ и сезонных синузиях. Мотивировано выделение в лесных ценозах основных ярусов, подъярусов и пологов. Обращается внимание на последовательность облиствления различных ярусов весной и листопада в осеннее время. Подчеркнута специфика травяных ярусов и синузий, претерпевающих этапы сезонного становления и разрушения, а также необходимость различения структурной роли вегетативных и генеративных побегов. Выделяются сезонные синузии трав, объединяющие ценопопуляции видов определенного состава, сходного сезонного развития, экологически обособленных, играющих конкретную фитоценотическую роль. Однако динамика микроценозов (микрогруппировок) совершенно опущена.

Обобщены данные по смене аспектов как физиономическом явлении, ярко фиксирующем сезонную изменчивость ценозов. Большая несогласованность в понимании аспектов разными исследователями, по-видимому, сказалась на известной расплывчатости трактовки автором сезонных и частных аспектов. Создается впечатление, что сезонные аспекты отражают физиономические состояния ценозов в отсутствии красочно цветущих видов, а частные обусловлены декоративными картинами цветения обильных видов. В действительности же частный аспект является сезонным, т. е. приуроченным к тому или иному отрезку вегетационного периода. Весьма важно, что автор акцентирует внимание на структурном определении аспектов, первоначально обоснованном Клементсом.

По-новому формулируется смена фаз сезонного состояния, которая отражает этапы сезонной изменчивости, а не развития сообществ, как часто трактуется в литературе. Разносторонне показаны причинные связи и особенности этих фаз.

Вслед за теоретическим отделом, наиболее ответственным, излагаются методы изучения сезонной динамики и даются практические рекомендации по обработке материалов. Потребность в такого рода сводке чрезвычайно велика, а унификация оформления результатов полевых наблюдений крайне необходима. Разнообразие методов, возможность поисков и совершенствования при работе в полевых условиях, постановка ряда нерешенных вопросов составляют достоинства, положительно отличающие данное

руководство, выход в свет которого — заметное явление в геоботанике и не только в советской.

2. Публикации Т. А. Работнова о флюктуационной изменчивости растительных сообществ уже снискали авторитет и признание и потому его теоретическая концепция не нуждается в повторном подробном изложении. Ограничившись сравнительно кратким введением, где показаны отличия разногодичной изменчивости от сукцессий, автор переходит непосредственно к обсуждению методов. Последовательно разбирая методы, Работнов комментирует необходимые положения теории и приводит много оригинальных и заимствованных из литературы данных, иллюстрирующих результаты их применения.

Автором подробно описаны методы исследования разногодичной изменчивости сообществ и синузий, образованных разными жизненными формами (деревья, кустарники, травы, мхи, лишайники, напочвенные водоросли и грибы). В специальных разделах статьи изложены методы изучения флюктуационных изменений сезонного развития, вегетативного и семенного размножения, эколого-биологического спектра сообществ и состава ценопопуляций. В заключение рассмотрены различные методы наблюдений и обобщения материалов по разногодичной изменчивости.

Изложение статьи отличается присущей Работнову логичностью и аргументированностью выдвигаемых положений. Пожалуй, наибольшей ценностью и новизной отличаются разделы о прогнозировании флюктуационных изменений и анализе (преимущественно количественном) результатов наблюдений за разногодичной изменчивостью. Для разработки методов прогноза флюктуаций предлагаются три направления анализа состава компонентов: а) выяснение экологических свойств видов и установление на этой основе диапазона флюктуаций условий среды; б) выявление ценофлюктуэнтов — видов с выраженной способностью к вспышкам обилия; в) выделение эксплерентов, способных быстро заполнять возникающие пустые места.

Эти рекомендации нацеливают поиск геоботаников на решение весьма актуальной задачи, связанной с прогрессом классификации луговых ценозов, предсказанием их продуктивности и оценкой этого важного для производства показателя на основании единичного учета уже не одной цифрой, а интервалом «от—до».

3. Завершающая книгу статья С. А. Грибовой и Т. И. Исаченко является самой большой по объему и, вероятно, наиболее сложной по поставленной перед авторами задаче, так как, несмотря на широкое развитие в последние годы стационарных исследований, они не могут идти в сравнение с масштабами и историей картирования растительности. Не случайно, если библиография статьи Борисовой включила 356 наименований, а Работнова — 130, авторы статьи о методах картирования растительности использовали 630 литературных источников, половина которых — зарубежные работы.

Структура работы Грибовой и Исаченко выглядит следующим образом. После небольших разделов о значении карт и их типизации следует обширная глава «Теоретические вопросы составления геоботанических карт» (50 страниц), далее следуют «Материалы, используемые для составления геоботанических карт», «Этапы работы над картой», «Методические вопросы составления легенд и оформления карт».

Обсуждение теоретических вопросов авторы начинают с рассмотрения соотношения классификации растительности и легенды карты. При перечислении различных классификаций, имеющих место в геоботанике на сегодняшний день, в один ряд ставятся принцип и метод и на равных правах перечисляются классификации физиономически-экологические, эколого-морфологические, флористические, на основе учета характерных видов и коэффициента общности. Это положение можно оспаривать, так как коэффициент общности применяется для выделения ассоциаций в принципах Браун-Бланке, т. е. по характерным видам. Вообще предложенную «классификацию классификаций» лучше было бы построить не на одной, а на двух ступенях, объединив вначале все морфологические (доминантные), экологические (по верным видам) и динамические классификации.

Рассмотрев опыт геоботаников по использованию различных принципов классификации для легенд геоботанических карт, Грибова и Исаченко приходят к выводу о невозможности полных аналогий между классификационной схемой и легендой к геоботанической карте и при переходе от фитоценотической классификации к легенде карты рекомендуют научную генерализацию. Этот вывод подтвержден всей практикой развития картографических работ в СССР. Быть может, было бы уместно ярче подчеркнуть мысль о преемственности фитоценотической схемы и легенды карты.

Отражение динамики растительного покрова на геоботанических картах и близкие к этой проблеме вопросы классификации растительных сообществ по устойчивости предваряют рассмотрение структуры растительного покрова. Давая высокую оценку этим разделам, трудно удержаться от некоторых замечаний. В настоящее время, когда тенденция интенсивного обмена научной информацией между разными странами прогрессирует, вряд ли есть необходимость использовать понятие коренные сообщества как синоним приоритетного понятия климакс. Современная трактовка климакса лишена абсолютизации и потому вполне приемлема и для советской геоботаники. Принципы классификации территориальных единиц по масштабу (микрокомбинации, мезокомбинации, макрокомбинации), факторам формирования и характеру (комплексы, серии, поясные ряды), а также уровню взаимообусловленности элементов (сопряженные и несопряженные) хорошо раскрыты и обоснованы. Однако почему-то комплексы, серии и поясные ряды рассматриваются только как элемент, который проявляется в масштабе микрокомбинации, а принцип сопряженности—несопряженности — на уровне мезокомбинаций. Представляется, что логичнее выделять сопря-

женные и несопряженные сочетания растительных сообществ на всех трех уровнях, а затем среди сопряженных (также на трех уровнях!) различать комплексы, серии и поясные ряды. Быть может, такая проработка материала на данном этапе еще и не вполне доступна, но подобная субординация понятий будет способствовать согласованию легенд к картам разного масштаба, которые составлены разными исследователями.

Собственно методические вопросы картирования растительности описаны авторами более, чем на 100 страницах, и даже перечисление параграфов, на которые разбиты главы, заняло бы слишком много места. Отметим лишь, что авторами вовлечено в их публикацию все лучшее, что накоплено в картографии растительности. Прекрасно изложены вопросы использования аэрофотоснимков и их дешифрирования, маршрутной съемки и генерализации контуров при камеральной работе и переходе из одного масштаба в другой, принципы и правила составления легенд к картам и подбора цветовых тонов и штриховки для обозначения разных номеров легенды. Весь методический раздел богато иллюстрирован примерами, кроме того, восемь фрагментов легенды приведено в приложениях.

Обратим внимание лишь на один момент, который неоднократно обсуждается авторами: о совпадаемости геоботанических контуров и контуров почвенной, геологической, геоморфологической и прочих карт компонентов ландшафта. Авторы правильно констатируют, что совпадаемость может быть довольно полной или весьма слабой — все зависит от связи растительности с тем или иным ведущим фактором и от содержания номеров легенды геологической или почвенной карт. Это чрезвычайно важное положение, поскольку нередко пользование почвенными и геологическими картами оказывает на геоботаника давление и ведет к гипертрофированию связей компонентов ландшафта, что противоречит его диалектической и стохастической природе.

И в заключение рассматривается вопрос о «традиционных» и «новых» методах при картировании. Авторы правы, когда говорят о неприемлемости индуктивной техники классификации (выделение скоплений) для работы в поле. Естественно, что дефиниция сообщества должна быть выполнена предельно быстро, иначе установление границ каждого контура будет занимать столько времени, что стоимость карты превысит ее полезный эффект. Привлечение статистики для картирования встречает много преград как ввиду необходимости получения массового материала, так и там, где картина изменений растительности вполне очевидна. В этом случае мозг человека подсознательно отбирает существенные признаки и работает лучше ЭВМ. Однако в современной геоботанике существует довольно широкий арсенал количественных методов и из их числа все-таки можно выбрать много полезного для техники картирования растительности, особенно в крупных масштабах, когда проблема границ между контурами решается нередко крайне субъективно. Методы-эталоны, которые позволяют геоботанику убедиться в правильности его работы, в этом случае были бы очень полезны и потому их разработка — одна из актуальных задач геоботанического картографирования ближайших лет.

Заканчивая рецензию, остается лишь вновь подчеркнуть высокий теоретический уровень и практическую ценность рецензируемой книги для работы геоботаников.

В. П. Голубев и *Б. М. Миркин.*

Симферопольский государственный университет и Башкирский филиал Академии наук СССР, Уфа.

Получено 25 VI 1973.

УДК 631.525 : 582.4./.9+635.976 (571.15)

З. И. Лучник. Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае. Изд. «Колос», М., 1970 г.

T. T. TROFIMOV. *Z. I. LUCHNIK*. INTRODUCTION OF TREES AND BUSHES IN ALTAI DISTRICT. 1970

Рецензируемая книга подводит итог работам по изучению возможностей интродукции растений в Горно-Алтайске за 17—30 лет, где были испытаны 432 вида и разновидностей деревьев и кустарников, и в Барнауле за 10—18 лет. Книга состоит из следующих глав: Введение; Краткая характеристика природных условий Алтайского края; Краткое описание дикорастущих деревьев и кустарников Алтайского края с указанием возможности их использования в культуре; Исторические сведения о ботанической и интродукционной работе в Алтайском крае; Описание экспериментальной базы и методики работы; Характеристика растений, прошедших испытания; Критическое рассмотрение основных типов зимних повреждений подопытных деревьев и кустарников в Алтайском крае; Приспособленность растений разного эколого-географического

происхождения к измененным условиям обитания; Результаты исследования и предложения; Краткое заключение и список использованной литературы.

В список деревьев и кустарников Алтайского края, составленный на основе опубликованных флор и личных сборов З. И. Лучник, включено 134 вида; рассмотрены возможности использования видов местной флоры для озеленения.

Весьма интересна глава, посвященная истории изучения флоры края и интродукционной работе, написанная на основе изучения материалов Алтайского краевого архива. Богатая флора Алтая издавна привлекала внимание естествоиспытателей и ботаников (П. С. Паллас, 1771), Патрэн (1779—1784), В. Сиверс (1792—1793), Д. К. Ф. Ледебур со своими учениками К. А. Мейером и А. А. Бунге (1826), А. Гумбольдт (1829). Растениями Алтая, еще задолго до экспедиции Ледебура, заинтересовались работники Санкт-Петербургского ботанического сада, сыгравшего большую роль не только в изучении флоры России, в особенности отдаленных областей, но также и во внедрении наиболее интересных растений в культуру.

В этой главе тщательно и критически проанализированы результаты интродукции деревьев и кустарников в Алтайском крае как любителями природы, так и учреждениями — лесничествами, Обществом любителей исследования Алтая, лесным факультетом Омской сельскохозяйственной академии и др.

В следующей главе дана краткая характеристика экспериментальных интродукционных участков в Горно-Алтайске и Барнауле с приведением результатов анализов химического состава почвы, приемов выращивания подопытных растений, принципов размещения их в дендрарии и программы наблюдений за развитием растений.

Основная часть работы Лучник посвящена характеристике поведения растений, прошедших испытание на экспериментальных участках Алтайской опытной станции садоводства и в других насаждениях края. Каждый подопытный вид охарактеризован всесторонне.

Особо следует указать на ценную работу, проведенную автором книги по отбору и разведению ели сибирской с голубой хвоей *Picea obovata* Ledeb. var. *coerulea* Malysch., не уступающую по интенсивности окраски хвои декоративным формам американских елей (ели колючей и ели Энгельмана), оказавшихся недостаточно зимостойкими в условиях Алтая. Работа по исследованию формового разнообразия ели сибирской имеет самостоятельное значение и делает честь Лучник, первой приступившей к размножению этих форм.

Материалы следующей главы об основных типах зимних повреждений деревьев и кустарников и основные выводы автора являются оригинальными и имеют несомненный теоретический и практический интерес.

Лучник выделила наиболее характерные типы зимних повреждений, с подразделением их на сплошные и очаговые. В годы с ранним наступлением холодов (в октябре) очень сильные повреждения получают виды растений с длительным периодом роста, в частности многие виды тополей, включая и местный вид — тополь лавролистный.

Лучник даны обоснованные советы для предохранения от зимних ожогов многих видов дальневосточных и интродуцированных американских растений путем разведения их под пологом других пород (кленов, свидины и др.). Выявлены виды и отдельные растения, наиболее сильно страдающие от ожогов. Тщательно учтены повреждения стволов над уровнем снежного покрова, вызванные сильным обогревом стволов днем солнечными лучами и резким падением температуры ночью. Такие повреждения отмечены в основном у кустарников и низкорослых древесных пород. Так, в защитных насаждениях в Горно-Алтайске за 27 лет наблюдений 2 раза наблюдалась гибель кустов ирги в результате повреждений на уровне снега. По Чуйскому тракту в 1952—1953 гг. ирга вымерзла на протяжении нескольких километров.

Лучник выделяет два типа повреждений оснований стволов выше корневой шейки — вымерзание и выпревание; в книге приведен большой список видов с такими повреждениями — по Горно-Алтайску 60 видов за 23 года наблюдений, по Барнаулу по 116 видам за 13 лет, с отметкой: слабое, сильное и среднее повреждение.

Для работников питомников и интродукторов растений очень важно указание о повреждении оснований стволов сеянцев и саженцев многих видов растений, в том числе из местной флоры у облепихи, лиственницы сибирской, лиственницы даурской, яблони сибирской. Сеянцы этих же видов, оставленные невыкопанными, на месте посева, перезимовывали без повреждений.

До настоящего времени интродукторы растений обращали мало внимания на выпревание растений, по-видимому, имеющее место во многих районах. Лучник первая обратила внимание на это явление и провела тщательные наблюдения. Выводы этого раздела особенно важно учитывать при работе по интродукции растений в районах, сходных по природным условиям с Алтайским краем, в том числе и в европейской части СССР.

На Алтае, как в низкогорной зоне, так и в лесостепной, выпреванию подвержены многие виды растений. Выпревание растений, в особенности в молодом возрасте, оказалось настолько грозным явлением, что оно ограничивает или даже препятствует разведению на Алтае многих вполне зимостойких плодово-ягодных и декоративных деревьев и кустарников. На Алтае оказались непригодными для разведения из-за выпревания многие зимостойкие восточноазиатские косточковые породы.

Разведение их оказалось возможным только в небольшом остепненном районе Горного Алтая — в Чемале, со специфическим микроклиматом при малоснежной зиме. Особенно сильно распространено выпревание растений в низкогорной зоне Алтая — в Горно-Алтайске.

По Лучник, выпревание у древесных растений предопределяется их физиологическим состоянием и известным сочетанием метеорологических факторов лета, осени и зимы. Несомненной заслугой автора книги следует считать изучение этого явления в Сибири и выявление видов, подверженных выпреванию, а также разработку мероприятий для предохранения растений от выпревания. Это выбор экологически пригодных участков, зимнее разгребание роз, прививка некоторых выпревающих видов на подвои видов, устойчивых к выпреванию (по-видимому, из этих же соображений в старых ботанических садах некоторые виды из флоры Алтая или Средней Азии, выращивались садоводами на подвое *Caragana arborescens* Lam., прививались, в частности, *C. pygmaea* (L.) DC. и *C. spinosa* (L.) DC., чингил и другие растения.

З. И. Лучник проводила систематическое изучение повреждений корневой системы подопытных растений. За 17 лет наблюдений наиболее сильное повреждение корневых систем было отмечено в суровую зиму 1954/55 гг. при раннем наступлении холодов и малоснежной первой половине зимы. В дендрарии и питомнике из 420 видов у 79 было отмечено частичное или полное вымерзание корневой системы. Проведено изучение экологической и географической приуроченности повреждаемости корневых систем интродуцируемых растений.

Автор рекомендует систему защитных мероприятий для предохранения интродуцированных растений в низкогорной, лесостепной и степной зонах Алтая в особо суровые зимы.

Весь раздел работы по изучению зимостойкости корневой системы интродуцированных деревьев и кустарников является оригинальным и вносит существенный вклад в познание поведения растений в новых условиях их разведения.

Проведены также систематические наблюдения за зимними повреждениями годичных побегов и установлены три группы растений по степени повреждаемости, прослежены время и степень повреждения зимой почек, хвои и вечнозеленых листьев.

Особо учтены автором книги повреждения листьев и цветков весенними заморозками. Интересные наблюдения проведены по влиянию засушливых периодов на зимостойкость деревьев и кустарников. Установлены виды, страдающие от засухи, изучалось увядание у них листьев, ожоги листьев и зимнее иссушение; таких видов оказалось 82. Даны рекомендации для предотвращения вреда, наносимого засушливым периодом.

Путем параллельного испытания одних и тех же видов в условиях низкогорной зоны и в лесостепи установлен более ускоренный темп развития растений в течение вегетационного периода и более раннее вступление их в период цветения и плодоношения в лесостепной зоне (с убыстрением на два-три года для дуба, ореха и видов березы).

Очень интересна глава, посвященная приспособленности растений различного эколого-географического происхождения к новым условиям обитания. В этой же главе подводится итог многолетней работы по испытанию растений в Горно-Алтайске и Барнауле. Установлено, что для Алтайского края наиболее пригодными оказались растения, происходящие из лесной и лесостепной зон Дальнего Востока, Восточной Сибири, средней и северной полосы европейской части СССР, а также северных районов Северной Америки.

На первый взгляд неожиданными могут показаться трудности, выявившиеся при интродукции в Горно-Алтайске, и особенно в Барнауле, многих видов растений из местной флоры; так *Viburnum opulus* L., *Daphne mezereum* L., *Rhododendron ledebourii* Pojark., *Caragana spinosa* (L.) DC., *C. bungei* Ledeb., *Cotoneaster melanocarpa* Lodd.. не говоря уже о многих высокогорных видах, оказались весьма трудными для размножения, а вереск обыкновенный *Calluna vulgaris* (L.) Hill погибал вскоре после посадки. и причина его гибели пока остается загадочной. Лучник правильно указывает, что. кроме характерных свойств растений, обусловленных их географическим и зональным происхождением, большое значение имеют узкие экологические особенности их. Деревья и кустарники, интродуцируемые из географически близких районов, могут существенно отличаться экологически и при введении их в культуру необходимо создание возможно более благоприятных условий для нормального развития. Опыт с разведением высокогорных растений Алтая в Барнауле — весьма показательный пример в этом отношении.

Дан список видов, рекомендуемых для озеленения в низкогорной, лесостепной и степной зонах Алтая, с подразделением растений на шесть групп по трудности освоения и применению различных агротехнических приемов. Из 903 испытанных видов и форм деревьев и кустарников выделено для культуры в Алтайском крае 280, рекомендовано в озеленительный ассортимент 212 и для дальнейшего изучения намечены 82 вида.

В большой по объему работе могут встретиться небольшие неточности, так, например, на стр. 626 *Sorbus intermedia* (Ehrh.) Pers. рассматривается как североамериканский вид, хотя при обзоре этого вида правильно указано его распространение в Прибалтике (СССР) и в Западной Европе, в частности, в Скандинавии.

По просьбе редакции журнала наша рецензия была рассмотрена сотрудниками Ботанического института Академии наук СССР. Они согласились с положительной оценкой книги Лучник и отметили недоучтенные в рецензии недостатки, относящиеся преимущественно к таксономии и номенклатуре испытанных видов древесных растений. Так, под русским названием «ель сибирская голубая» указаны два равнозначных латинских названия — *Picea obovata* var. *coerulea* Malysch. и *P. obovata* f. *glauca* nom. nov. Под синонимами описаны несколько видов, в частности — *Picea abies* (L.) Karst. (стр. 61), *P. glauca* (Moench) Voss. (стр. 67), *Larix gmelinii* (Rupr.) Litv. (стр. 70), *Pinus sosnowskii* Nakai (стр. 82), *P. mugo* Turra (стр. 82), *Betula grossa* Sieb. et Zucc. (стр. 148).

B. pubescens Ehrh. (стр. 151), *B. fruticosa* Pall. (стр. 157), *Quercus robur* L. (стр. 177), *Ulmus carpinifolia* Gleditsch var. *suberosa* (Moench) Rehd, (стр. 193), *U. glabra* Huds. (стр. 196), *Philadelphus pubescens* Lois. (стр. 220), *Sibiraea laevigata* (L.) Maxim. (стр. 267).

Некоторые самостоятельные виды объединены в один вид без достаточного на то основания, например *Lonicera chrysantha* Turcz. и *L. gibbiflora* (Rupr.) Dipp. (стр. 509).

Т. Т. Трофимов.

Москва Получено 27 VI 1972.

УДК 019.941 : 561.31 : (118.14+118.15) (439)

М. Кедвеш. Палеогеновые ископаемые спороморфы гор Бакони. (**M. Kedves.** Paleogene fossil sporomorphs of the Bakony Mountains. Studia Biologica Academiae Scientiarum Hungaricae. Изд. Académiai Kiadó, Budapest, 1973 : 1—134; 22 таблицы микрофотографий, алфавитный указатель описанных спороморф. На английском языке)

V. V. KULTINA. (A REVIEW).

Рецензируемая работа представляет собой первую часть монографии М. Кедвеша, посвященной палинологическому исследованию эоценовых и верхнеолигоценовых отложений Венгрии. В ней даны описания спор, именуемых, согласно автору, как спороморфы,[1] определенные из этих отложений. Последующие две части (II и III) будут посвящены таксономии пыльцы, а в заключительной (IV) части будет дана интерпретация полученных результатов.

Опубликованная работа состоит из трех разделов: 1) Обзор специальной литературы (21 стр.); 2) Материал и техника исследования (1 стр.); 3) Систематические описания (39 стр.).

Вначале дан исчерпывающий анализ литературы, опубликованной по данному вопросу с 1931 по 1969 г. Очень кратко сказано о методах обработки образцов. Основная часть работы посвящена описанию фактического материала. Автором установлено 26 формальных родов (Form-genus). В пределах формальных родов выделены и описаны формальные виды (f.-sp.), в том числе 25 новых. Описания иллюстрированы рисунками и микрофотографиями. Ценно то, что в большинстве случаев автором прослеживаются естественные связи описанных таксонов. Так, «спороморфа» *Baculatiosporites ovalis* f.-sp. nov. сближается автором со спорами представителей *Osmundaceae*, а «спороморфа» *Triletes transdanubicus* f.-sp. nov. со спорами рода *Lygodium* сем. *Schizaeaceae* (стр. 40—41) и т. д.

Работа иллюстрирована 22 таблицами хорошо выполненных микрофотографий при увеличении 1 000. Список литературы включает 282 наименования, в том числе 42, принадлежащих автору.

В заключение необходимо отметить, что работа М. Кедвеша несомненно представляет большой интерес для специалистов-палинологов и может быть использована при стратиграфических корреляциях палеогеновых отложений и при палеогеографических реконструкциях. Желательно скорейшее опубликование ее в полном объеме.

В. В. Культина.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Получено 29 V 1973.

---

[1] Термин «спороморфа» (Sporomorpha) был введен Г. Эрдтманом (Erdtman, 1947 г.), так как объем спороморф (формальные группы пыльцевых зерен и спор) не идентичен объему видов естественной системы растений.

ХРОНИКА

УДК 006.3 : 634.94

ЛЕСОТИПОЛОГИЧЕСКИЙ СИМПОЗИУМ В Г. СВЕРДЛОВСКЕ (30 I—2 II 1972)

S. A. DYRENKOV. FOREST TYPOLOGY SYMPOSIUM IN SVERDLOVSK (30 I—2 II 1972)

Лаборатория лесоведения Института экологии растений и животных Уральского научного центра АН СССР организовала Симпозиум по использованию классификаций типов леса при устройстве лесного фонда и в лесном хозяйстве Урала. Симпозиум подвел итоги исследовательских работ и применения лесной типологии начиная с 1956 г. по момент созыва. В этот период теоретической основой большей части исследований на Урале и на смежных пространствах Западно-Сибирской равнины являлся комплекс представлений, получивших известность как генетическое (географо-генетическое) направление в лесной типологии.

Эти представления оказали влияние на лесотипологические исследования последних десятилетий на Дальнем Востоке, в Сибири и Казахстане. К участию в совещании были приглашены многие специалисты, занятые вопросами классификации лесной растительности, ландшафтов и «типов леса» в различном объеме этого понятия.

Гости симпозиума представляли научно-исследовательские учреждения СССР от Литвы до Дальнего Востока, и симпозиум, таким образом, явился до некоторой степени репетицией II Всесоюзного лесотипологического совещания, созванного в г. Красноярске.

Не имея возможности подробно передать содержание всех докладов и сообщений,[1] перечислим выступавших и остановимся на сообщениях, наиболее оригинальных по содержанию.

Первый, вводный доклад был прочитан чл.-корр. АН СССР проф. **Б. П. Колесниковым** на тему «Итоги применения генетических классификаций типов леса на Урале и дальнейшие задачи». Автором доклада был сделан основательный исторический обзор работ по лесной типологии на Урале, начиная с работ Д. В. Миловановича и П. И. Чудникова (20-е годы) и кончая нынешним этапом, когда на Урале устроено более 20 млн га лесов с применением современных региональных лесотипологических схем. Последние разрабатывались сотрудниками Лаборатории лесоведения Института экологии Уральского НЦ АН СССР, Уральского лесотехнического института, Башкирской и Уральской лесных опытных станций. Изменение характера и содержания исследований по лесной типологии дает основание говорить о том, что «лесоведение вступило в этап генетических классификаций типов леса». В отличие от теоретических положений В. Н. Сукачева докладчик отстаивает тезис о необходимости выбора масштаба времени для темпорального ограничения понятия «тип леса», полагая, что «логично соизмерять продолжительность существования типа леса с продолжительностью жизни поколения древесных пород: от подроста до отмирания». Иллюстрируя это свое широкоизвестное положение, Колесников продемонстрировал схему пяти классов смен древесных пород (для примера взяты данные З. И. Синельщиковой о динамике послепожарного ельника зеленомошного в южной тайге Зауралья).

Сопоставляя результаты конкретных региональных лесотипологических разработок, выполненных в различных частях Большого Урала Е. М. Фильрозе, Р. С. Зубаревой и Е. П. Смолоноговым с сотрудниками, докладчик говорил о возможности выявления на Урале следов трех «лесообразовательных эпох», различающихся закономерностями формирования лесных массивов под влиянием все более заметной преобразующей хозяйственной деятельности человека. Предложена схема классификации типов лесных массивов с учетом их освоенности человеком. Сравнение лесов девственных, лесов первобытных, лесов современных (природных и антропогенных, подразделяемых в свою очередь на «производные», «хозяйственные» и «культурные») показывает, что разработка классификаций лесных массивов и основ классификации

[1] Часть из них содержала ранее опубликованные материалы, часть намечена к опубликованию в журнале «Экология».

культурценозов является второй современной задачей лесной типологии. Первой же задачей, по мнению Колесникова, остается повышение информативности лесотипологических классификаций за счет изучения форм динамики лесных биогеоценозов.

И та, и другая задачи настоятельно диктуются сейчас интенсивным промышленным освоением всех лесов Урала.

Основные положения доклада Колесникова получили развитие и были иллюстрированы данными завершенных разработок в содокладах **Смолоногова, В. А. Кирсанова, И. С. Кострюченко** и **А. С. Манохина** (Свердловск, Новосибирск), **Фильрозе** (Свердловск) и **Зубаревой** (Свердловск). Имея в своей основе общие идеи «генетического» направления лесной типологии, эти работы различаются подробностями методики сбора материала, терминологией, способами индексикации и показа на картах лесотипологических единиц. Во всех случаях методический раздел во многом обусловливался необходимостью сбора массового материала исключительно в процессе лесоустроительных работ.

Принципы и обоснование применяемого уральцами дедуктивного подхода к первому этапу классификации — типизации местоположений и групп местообитаний — обстоятельно изложены в докладах **Смолоногова** с сотрудниками и особенно **Зубаревой** в докладе с характерным названием «Лесорастительные условия как основа типологической классификации современных лесов». Зубарева привела данные полустационарных наблюдений, позволяющие сделать некоторые контрольные оценки типизации местообитаний (участков эколого-топографических профилей) по показателям микроклимата и режиму влажности почв. Наиболее показательные различия типов лесорастительных условий получены по «активным температурам» и влажности иллювиального горизонта B. У докладчиков из Лаборатории лесоведения Института экологии Уральского НЦ АН СССР выделение лесотипологических единиц происходит «сверху вниз»: высотный пояс — группа (категория) лесорастительных условий — тип лесорастительных условий — тип леса. Соответственно соподчинению единиц классификации предлагается строить их цифровую индексировку: трехзначную до типа лесорастительных условий плюс название типа леса.

Интересные доклады типологического направления, склонного шире использовать признаки растительности или вообще ограничиться фитоценологической классификацией (=классификацией растительности, а не биогеоценозов), были представлены **Ю. З. Кулагиным, С. В. Мироновым** (Уфа) и **П. Л. Горчаковским** (Свердловск). В докладе Горчаковского «Типы горных широколиственных лесов Южного Урала и методические основы их выделения» изложен принципиальный подход к классификации по признакам растительности, с объединением лесотипологических единиц по принадлежности их к растительным формациям. Много внимания уделено «экологической сегрегации» (термин докладчика) растительных комплексов в пределах, где условия уже не соответствуют оптимуму произрастания определенных доминантов. Этот вопрос рассматривался докладчиком на примерах хвойно-широколиственной и широколиственной формаций на Южном Урале.

Из докладчиков-гостей вполне солидарны по подходам с уральскими докладчиками школы Б. П. Колесникова **В. П. Бирюков** и **А. Д. Токарев** (Щучинск). Они изложили свой опыт классификации лесной растительности лесостепной и степной зон Казахстана. Следует заметить, что в предлагаемом ими практическом пути использования классификаций типов леса содержится внутреннее противоречие. Считая, что хозяйство следует вести «по группам типов леса» (выделяемых главным образом по признакам экотопов), они полагают, что в пределах этих групп дифференциация хозяйственных мероприятий должна производиться по современным лесоустроительным хозсекциям. Казалось бы, авторы имеют основания решительнее ставить вопрос о пересмотре порядка формирования хозяйств и хозсекций современного лесоустройства на основе экотопической классификации!

От имени белорусских лесотипологов с докладом выступили **Ю. Д. Юркевич** и **В. С. Гельтман**, изложившие свой подход «к изучению типов леса по отдельным лесным формациям» и трактовку лесной растительной ассоциации как «конкретного проявления типа леса».

Знаток лесной типологии проф. **Д. В. Воробьев** (Харьков) пропагандировал сетку гигро-трофотопов как «очищенные от метафизики построения А. Крюденера». Доклад Воробьева назывался «Лесорастительные условия Урала и Предуралья» и в конкретной своей части содержал анализ данных 140 метеостанций в целях лесотипологической классификации климатов.

Стремление молодых украинских типологов к конкретным региональным лесотипологическим построениям, близким по содержанию к работам уральцев, отразилось в интересных сообщениях **П. П. Посохова** (Харьков) и **Б. Ф. Остапенко** и **Э. Ю. Герушинского** (Харьков).

Иной подобный среднеевропейскому (немецкому) подход к проблеме лесотипологической классификации был продемонстрирован в докладе **Л. А. Кайрюкштиса** и **С. С. Каразия** (Каунас) «Состояние и перспективы разработки хозяйственной лесотипологической классификации в Литовской ССР». Известная по опубликованным работам литовских коллег система почвенно-экологических групп дополняется докладчиками рядом четких прагматических критериев. Заранее определяется, например, необходимое и доступное к освоению в практике хозяйства количество типов леса, задается «шаг продуктивности» древостоев, минимально необходимый для различия смежных типов леса. Система таксонов имеет основным звеном тип леса — серию типов леса (соответствующую типу лесорастительных условий). Фитоценотической

формации отводится роль «дополнительной скользящей вспомогательной единицы». Большое значение придается оценке экологических условий, проводятся и близки к завершению работы по составлению местных экологических таблиц (шкал), отличающихся от шкал Л. Г. Раменского.

Несколько заявленных и, судя по названиям, интересных докладов (Л. В. Попов, Н. И. Пьявченко. Л. П. Рысин, Л. И. Грибанов) не были, к сожалению, представлены Симпозиуму. Был зачитан доклад **Н. Е. Кабанова** (Москва) «О некоторых теоретических вопросах лесной типологии», в нем не заключается каких-либо новых идей.

В содержательных сообщениях нескольких уральских лесоводов — **В. И. Прокопова** (Челябинск), **Н. И. Теринова** (Свердловск), **М. И. Гальперина** (Свердловск), **Н. А. Луганского и Р. П. Исаевой** (Свердловск) — было показано применение типов леса в практике исследовательских работ и намечены различные аспекты применения лесной типологии в лесоустройстве и лесохозяйственном планировании.

Н. А. Коновалов (Свердловск) отстаивал в своем выступлении классическое понимание типа леса как типа лесного биогеоценоза (по Сукачеву) и необходимость разграничения понятий «тип леса» и «тип лесорастительных условий». Он сделал несколько практических замечаний докладчикам из Лаборатории лесоведения.

Новые данные, полученные при разработке самых разнообразных вопросов лесоведения, содержались в сообщениях **В. П. Фирсовой** (Свердловск) «Взаимосвязь типов леса и почв в условиях Урала», **С. Н. Санникова** (Тюмень) «Опыт составления карты типов леса Припышминских боров», **В. И. Маковского** (Свердловск) «Вопросы классификации заболоченных и болотных лесов Урала», **Г. Е. Комина** (Свердловск) «Цикличность в динамике лесообразовательного процесса», **С. А. Мамаева** (Свердловск) «Лесная типология и внутривидовая систематика». Кроме ранее названных из числа гостей, с сообщениями о лесотипологических работах своих учреждений выступили **П. Н. Львов** (Архангельск), **Н. Г. Васильев** (Владивосток), **К. В. Киселева** (Москва), **В. И. Демиденко, А. Ф. Алехина** (Новосибирск), **С. А. Дыренков** и **О. Г. Чертов** (Ленинград), **П. И. Молотков** (Харьков) и др.

Всего заслушано 11 докладов и 17 сообщений, в дискуссии выступило 13 человек. В целом в работе симпозиума приняло участие более 100 специалистов.

В принятом Постановлении, имеющем большей частью региональный (оценочный и рекомендательный) характер, содержатся некоторые положения, важные для предстоящего всесоюзного продолжения дискуссий лесотипологов. Цитируем то, что представляется наиболее важным. «Симпозиум считает, что дальнейшее развитие и совершенствование представлений о типе леса как динамичной и изменчивой экологической (биогеоценотической) системе, отражающей в своем генезисе и динамике специфичные особенности лесообразовательного процесса соответствующих лесорастительных регионов, является очередной и важной задачей лесной типологии. . .

. . . Поскольку лес явление биогеоценотическое (системное), при выделении и описании типов леса, как и иных таксонов лесотипологических классификаций, необходимо обеспечивать всесторонность и объективность характеристик, используя сопряженный анализ многих взаимоконтролирующих признаков экотопа и растительности. Следует стремиться к выявлению меры варьирования ведущих (основных) признаков типа леса с учетом его изменчивости во времени и пространстве, включая в анализ в том числе показатели участков леса, временно лишенных древостоя (типы вырубок, гарей, шелкопрядников и т. п.) и характеризующие начальные этапы лесовосстановительных (демутационных) смен».

В числе ближайших задач лесной типологии на Урале, актуальных и в других лесорастительных областях страны, были названы:

— разработка основ классификации хозяйственных и культурных лесов урбанизированных зон, находящихся под постоянным воздействием слабо регулируемых влияний различных отраслей общественного производства и рекреационной деятельности населения;
— разработка местных шкал бонитета и составление местных таблиц хода роста древесных пород по типам леса с учетом закономерности их возрастной и восстановительной динамики;
— разработка основ классификации типов лесных массивов (по Г. Ф. Морозову) как крупных ландшафтных подразделений лесного покрова страны.

Рекомендовано расширить изучение механизмов лесообразовательного процесса (особенно восстановительных смен) по основным типам леса на постоянных лесных стационарах, а в плане практического применения лесной типологии — проведение выборочных крупномасштабных почвенно-топологических исследований и съемок для уточнения классификаций типов леса, углубление данных о типах лесорастительных условий, составление карт (планов) типов леса и включение в данные по учету лесного фонда на устроенные лесные массивы показателей их лесотипологической структуры.

Участники симпозиума почти единодушно выступили за необходимость обязательного и одновременного решения как естественноисторических (научных), так и лесохозяйственных (практических) задач при разработке современных лесотипологических схем и классификаций.

С. А. Дыренков.

Ленинградский
научно-исследовательский институт
лесного хозяйства.

Получено 14 VI 1973.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОНГРЕССЫ, СЪЕЗДЫ И СИМПОЗИУМЫ

УДК (063)58 «1975.07.2—10» (471.23—2)

XII МЕЖДУНАРОДНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС (ЛЕНИНГРАД, 3—10 ИЮЛЯ 1975 г.)
(Информационное сообщение № 2)

XII INTERNATIONAL BOTANICAL CONGRESS (LENINGRAD, 3—10 JULY 1975)
(Information report № 2)

За год, прошедший после публикации в Ботаническом журнале (т. 57, № 9, 1972) первого информационного сообщения о подготовке XII Ботанического конгресса, Оргкомитетом была проведена большая работа. Настоящее второе сообщение посвящено результатам деятельности Программной комиссии.

После рассылки предварительного варианта научной программы конгресса было получено большое число замечаний и предложений как от советских, так и от зарубежных ботаников. Это помогло лучше выявить в различных отраслях ботаники наиболее актуальные вопросы, которые желательно обсудить на конгрессе. После анализа всех поступивших предложений каждая секция представила новый вариант программы своих научных заседаний, который затем обсуждался в Программной комиссии. Так был составлен второй, также еще не окончательный вариант научной программы конгресса.

Число секций конгресса увеличилось до 18: была выделена специальная секция «Сосудистые растения», а подсекции низших растений стали самостоятельными секциями. По-видимому, секционная структура конгресса уже не будет меняться. Работа каждой секции включает как симпозиумы, так и секционные заседания. Кроме того, планируется организация нескольких общеконгрессных пленарных лекций. Тематика этих лекций и заседаний отражает основную направленность работы конгресса.

Программа конгресса охватывает такие важнейшие общегосударственные проблемы, как охрана и рациональное использование растительного мира, теоретические основы повышения продуктивности растений и растительного покрова, перспективы исследований по проблеме человек и биосфера. В этом отношении предстоящий конгресс отличается от всех предыдущих ботанических конгрессов.

По названиям симпозиальных и секционных заседаний видна тематика каждого из них. Список этих заседаний еще не окончателен и может быть в процессе работы над программой конгресса как сужен, так и несколько изменен. Публикация этого списка в настоящем сообщении имеет следующие цели: 1) закрепить достигнутые успехи в разработке программы; 2) ознакомить ботаников с намеченными темами; 3) продолжить обсуждение программы и ее совершенствование.

Как уже сообщалось в первом информационном сообщении, на симпозиумах выступают приглашенные программной комиссией докладчики. На секционных заседаниях будут заслушаны доклады, отобранные программной комиссией по тезисам, поступившим от участников конгресса. Часть тезисов будет опубликована или кроме того, представлена в виде демонстраций. Срок, условия представления и правила оформления тезисов будут указаны во II Циркуляре конгресса и в специальном информационном сообщении на страницах «Ботанического журнала». Просьба не присылать тезисы до получения этой информации.

Кроме того, необходимо обратить внимание на то, что рабочими языками конгресса будут русский и английский, а синхронный перевод будет обеспечен только на пленарных заседаниях и лишь на отдельных крупных симпозиумах.

Предлагаемый вариант программы обсуждался и был одобрен в апреле 1973 г. Советом ВБО, состоявшимся в Вильнюсе и V Делегатским съездом ВБО в сентябре в Киеве.

В публикуемом ниже варианте программы указаны только те фамилии председателей симпозиумов, от которых уже получено согласие.

Секция 1. «НОМЕНКЛАТУРА»

Организатор *И. А. Линчевский*

Заседание состоится за 3 дня до официального открытия конгресса по специальной программе.

Секция 2. «СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ БОТАНИКА» (общие проблемы)

Организатор *А. Л. Тахтаджян*

СИМПОЗИУМЫ

1. Молекулярный подход к систематике (значение для систематики химии нуклеиновых кислот, белков и низкомолекулярных соединений — 3 заседания). Организатор А. С. Антонов; председатели: J. G. Hawkes (Англия), B. J. McCarthy (США), B. L. Turner (США), D. Boulter (Англия).
2. Формы видообразования и учение о виде. Организатор: К. М. Завадский; председатель: F. Ehrendorfer (Австрия).
3. Компьютеры в систематике и флористике. Организаторы: R. G. Pankhurst и F. H. Perring (Англия).
4. Биосистематика и эволюция. Организатор и председатель: D. H. Valentine (Англия).
5. Происхождение эукариотических клеток. Организатор и председатель: P. H. Raven (США).
6. Систематика и эволюция кариотипа. Организатор: Л. И. Вахтина.
7. Биогеохимические аспекты эволюции. Организатор: Е. А. Бойченко; председатель: P. E. Cloud (США).

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

1. Биосистематика. Организатор: В. И. Трифонова.
2. Математические методы в систематике и флористике. Организаторы: Ю. Л. Меницкий, О. М. Калинин.
3. Хемосистематика. Организатор: М. Г. Пименов.
4. Серологические методы в систематике. Организаторы: Н. С. Морозова, В. С. Чупов.
5. Цитосистематика. Организатор: Г. Л. Кудряшова.
6. Палинология и систематика. Организаторы: Л. А. Куприянова, Л. А. Алешина.
7. Таксономическое значение анатомических признаков. Организаторы: В. К. Василевская, Г. М. Борисовская, А. П. Меликян.

Секция 3. «ФИКОЛОГИЯ»

Организатор *М. М. Голлербах*

СИМПОЗИУМЫ

1. Высшие таксоны водорослей и их место в системе. Организаторы: М. М. Голлербах, Ю. Е. Петров; председатель: B. Fott (ЧССР).
2. Эволюция циклов развития у водорослей. Организатор: Л. П. Перестенко.
3. Фитогеографическое деление мирового океана по фитобентосу и фитопланктону. Организатор: А. Д. Александрова-Зинова.
4. Этапы возникновения основных групп водорослей по данным палеоботаники. Организатор: Н. И. Стрельникова.

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

1. Систематика и филогения водорослей. Организаторы: Н. В. Кондратьева, Л. И. Рундина.
2. Экология водорослей. Организаторы: И. В. Макарова, К. М. Петров.
3. География водорослей. Организаторы: К. Л. Виноградова, Э. Г. Кукк.
4. Биология синезеленых водорослей. Организаторы: Ш. И. Коган, Н. В. Сдобникова.
5. Систематика и эволюция ископаемых водорослей. Организаторы: Т. Ф. Козыренко, Н. П. Давыдова.
6. Органеллы у водорослей, их структура и функция. Организаторы: Т. В. Седова, К. В. Квитко.

Секция 4. «МИКОЛОГИЯ И ЛИХЕНОЛОГИЯ»

Организатор *Х. Х. Трасс*

СИМПОЗИУМЫ

1. Положение грибов в общей системе органического мира. Организатор: З. Э. Беккер.
2. Принципы классификации грибов. Организаторы: М. А. Литвинов, Н. П. Черепанова.
3. Роль грибов в экосистемах. Организатор: К. А. Каламеес.
4. Вещества, выделенные из лишайников, и хемотаксономия. Организатор: И. А. Шапиро; председатель: Ch. Culberson (США).
5. Симбиоз у лишайников: возникновение и эволюция. Организатор: О. Б. Блюм.

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

1. Филогения грибов и новые методы в их систематике. Организатор: Э. Х. Пармасто.
2. Географические элементы флоры и ареалы грибов и лишайников. Организатор: И. А. Дудка.
3. Приспособление грибов и лишайников к крайним условиям существования. Организатор: Ю. Л. Мартин.
4. Онтогенез и ультраструктура плодовых тел у лишайников. Организатор: Н. С. Голубкова.
5. Лишайники как индикаторы загрязненности воздуха. Организатор: Х. Х. Трасс.
6. Биология грибов, участвующих в разрушении материалов. Организатор: Ю. П. Нюкша.
7. Специализация фитопатогенных грибов в отношении питающих растений. Организатор: М. К. Хохряков.
8. Грибы в различных экосистемах. Организатор: Б. А. Томилин.

Секция 5. «БРИОЛОГИЯ»

Организатор *И. И. Абрамов*

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

1. Бриофлористическая изученность стран и континентов. Организатор: О. М. Афонина.
2. Актуальные вопросы систематики мохообразных в связи с методами их исследования. Организатор: А. Л. Абрамова.
3. Структура вида у мхов в связи с их онтогенезом. Организатор: Р. Т. Рипецкий.
4. Анатомо-морфологические структуры мохообразных в связи с их филогенией. Организатор: Е. И. Высоцкая.
5. История и пути формирования бриофлор земного шара. Организатор: И. И. Абрамов.
6. Географические закономерности в распределении мохообразных. Организатор: Л. А. Волкова.

Секция 6. «СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ»

Организатор *И. Т. Васильченко*

СИМПОЗИУМЫ

1. Ранние этапы эволюционной дифференциации цветковых растений. Организатор и председатель: A. Cronquist (США).
2. Важнейшие этапы геологической истории сосудистых растений. Организаторы: H. P. Banks (США), Н. М. Петросян.
3. Основные вопросы систематики крупных таксонов однодольных, их филогения и положение в системе покрытосеменных. Организатор: Н. Н. Цвелев.
4. Основные вопросы систематики крупных таксонов двудольных, их филогения и положение в системе покрытосеменных. Организаторы: И. Т. Васильченко, Л. И. Васильева; председатели: K. H. Reichinger (Австрия), T. J. Mabry (США).

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

1. Систематика и филогения современных и ископаемых папоротников. Организатор: А. Е. Бобров.
2. Систематика и филогения современных и ископаемых хвойных. Организаторы: Е. Г. Бобров, Е. С. Чавчавадзе.
3. Систематика и филогения современных и ископаемых однодольных. Организатор: Н. Н. Цвелев.
4. Систематика и филогения современных и ископаемых двудольных. Организаторы: В. П. Бочанцев, И. А. Ильинская.

Секция 7. «ФЛОРИСТИКА И БОТАНИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ»

Организатор *Ан. А. Федоров*

СИМПОЗИУМЫ

1. Флористика и фитогеография Арктики. Организатор: Б. А. Юрцев; председатели: E. Dahl (Норвегия), А. И. Толмачев (СССР).
2. Изучение ареалов растений на современном этапе. Организаторы: В. И. Чопик, О. А. Связева; председатель: H. Meusel (ГДР).
3. Флористика Средиземноморья. Организатор: Ю. Л. Меницкий; председатель: V. H. Heywood (Англия).
4. Тропическая ботаника. Организаторы: Ан. А. Федоров, Н. Н. Имханицкая, А. Г. Воронов; председатели: E. J. H. Corner (Англия), F. R. Fosberg (США).

5. Формирование позднепалеозойских и мезозойских флор. Организатор: С. В. Мейен; председатель: W. G. Chaloner (Англия).
6. Дрейф континентов и история флоры. Организаторы: В. А. Вахрамеев, В. А. Самылина; председатель: N. Hughes (Англия).

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

1. Флористика и фитогеография Европы. Организатор: Т. В. Егорова.
2. Палинология и история флор. Организаторы: С. Р. Самойлович, М. В. Ошуркова, Е. Н. Ананова.
3. Развитие позднемеловых и третичных флор северного полушария и проблема происхождения умеренных флор. Организаторы: С. Г. Жилин, Л. Ю. Буданцев.
4. Флористика Западной и Центральной Азии. Организаторы: В. И. Грубов, Р. В. Камелин.
5. Флористика внетропических областей Южного полушария. Организатор: Ю. Д. Гусев.

Секция 8. «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БОТАНИКА»

Организатор *Л. Е. Родин*

СИМПОЗИУМЫ

1. Количественная экология. Организатор: В. И. Василевич; председатель: P. Greig-Smith (Англия).
2. Логические основы карт растительности и пути повышения их информативности. Организаторы: В. Б. Сочава, С. А. Грибова; председатели: A. W. Küchler (США), H. Gaussen (Франция).
3. Принципы ботаникогеографического районирования (совместно с секцией 7). Организатор: Е. И. Рачковская; председатель: Y. Schmithüsen (ФРГ).
4. Биологическая продуктивность наземных растительных сообществ. Организатор: Л. Е. Родин; председатель: L. C. Bliss (Канада).
5. Биологическая продуктивность водных растительных сообществ. Организатор: И. М. Распопов; председатель: Sl. Heyny (ЧССР).
6. Ценотические популяции как структурные единицы фитоценозов. Организатор: А. А. Уранов.
7. Экосистемы: проблемы саморегуляции и управления. Организатор: А. А. Крауклис; председатель: G. Long (Франция).
8. Экосистемы пустынь, их динамика и воздействие человека. Организатор: М. П. Петров.
9. Экология и рациональное использование экосистем болот. Организаторы: Н. И. Пьявченко. М. С. Боч; председатель: N. Radforth (Канада).
10. Высокогорная растительность: воздействие человека, сукцессии, использование. Организаторы: А. И. Толмачев, Г. Ш. Нахуцришвили; председатель: K. Troll (ФРГ).
11. Азот и другие минеральные элементы как экологический фактор. Организатор: Т. А. Работнов; председатель: E. H. Ellenberg (ФРГ).
12. Циклы минеральных элементов в экосистемах. Организатор: Н. И. Базилевич; председатель: P. Duvigneaud (Бельгия).
13. Молекулярные и клеточные основы приспособления к термическим зонам. Организатор: В. Я. Александров; председатель: R. Biebl (Австрия).
Кроме того, предполагается провести дискуссии по темам: 1) «Дистанционная индикация растительности и окружающей среды. Организатор: Б. В. Виноградов. 2) «Дендрохронология». Организатор: Т. Т. Битвинскас; председатель: H. C. Fritts (США).

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

1. Экспериментальная фитоценология. Организатор: В. Г. Карпов.
2. Потоки вещества и энергии в наземных экосистемах. Организатор: В. А. Алексеев.
3. Фитокомпоненты тундровых экосистем. Организатор: Б. А. Тихомиров.
4. Типология лесной растительности. Организатор: А. А. Корчагин.
5. Экосистемы темнохвойных лесов умеренного пояса. Организатор: Т. А. Фрей.
6. Экосистемы болот — структура, функция, моделирование. Организатор: М. С. Боч.
7. Экосистемы лугов равнин умеренного пояса — состав, структура и продуктивность. Организатор: Л. Н. Алексеенко.
9. Экосистемы пустынь — структура, классификация, моделирование. Организатор: М. П. Петров.
10. Сезонная ритмика растений. Организаторы: Г. Э. Шульц, Н. Е. Булыгин.
11. Химические взаимодействия растений в экосистемах (аллелопатия). Организатор: А. М. Гродзинский.
12. Молекулярные и клеточные основы приспособления растений к температуре среды. Организатор: В. Я. Александров.
13. Охрана растительности природных экосистем (совместно с секцией 18). Организаторы: Б. П. Колесников, Л. Е. Родин.

14. Проблемы экологических исследований дыхания. Организатор: О. А. Семихатова.
15. Экология ассимиляционной деятельности растений пустынь, тундр, высокогорий. Организатор: Н. Н. Слемнев.
16. Экология ассимиляционной деятельности растений лесов умеренного и тропического пояса. Организатор: Т. К. Горышина.

Секция 9. «СТРУКТУРНАЯ БОТАНИКА»

(цитология, эмбриология, анатомия, морфология)

Организатор *А. А. Яценко-Хмелевский*

Подсекция «Цитология»

Организатор *И. Д. Романов*

СИМПОЗИУМЫ

1. Структура и эволюция хромосом. Организаторы: А. Б. Иорданский, Н. А. Чуксанова; председатель: A. Lima-de-Faria (Швеция).
2. Мейоз. Организаторы: Ю. Ф. Богданов, В. Г. Смирнов; председатель: В. В. Хвостова (СССР).

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

1. Функциональная морфология клетки: клеточные органеллы. Организаторы: А. Е. Васильев, В. Ф. Машанский.
2. Структура и эволюция хромосом. Организаторы: А. Б. Иорданский, Н. А. Чуксанова.

Подсекция «Эмбриология»

Организатор *М. С. Яковлев*

СИМПОЗИУМЫ

1. Эмбриогенез: дифференциация и эволюция. Организаторы: М. С. Яковлев, Г. Я. Жукова; председатель: J. L. Guignard (Франция).
2. Развитие и ультраструктура пыльцы. Организатор: И. Д. Романов; председатель: J. Heslop-Harrison (Англия).

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

1. Спорогенез, гаметогенез и половой процесс у высших растений. Организаторы: И. Д. Романов, С. Н. Коробова.
2. Эмбриология апомиксиса у цветковых растений. Организаторы: М. П. Солнцева, Г. В. Канделаки.
3. Эмбриология покрытосеменных растений и эволюция. Организаторы: М. С. Яковлев, Т. Н. Наумова.
4. Эмбриология и морфология паразитных растений. Организаторы: Э. С. Терехин, З. И. Никитичева.

Подсекция «Анатомия»

Организатор *М. Ф. Данилова*

СИМПОЗИУМЫ

1. Строение и функционирование апикальных меристем. Организатор: В. Б. Иванов; председатель: F. A. L. Clowes (Англия).
2. Формирование клеточной оболочки. Организатор: Е. А. Васильев.
3. Механизмы устьичных движений. Организатор: Е. А. Мирославов; председатель: P. B. Kaufman (США).
4. Структурные основы элиминации (секреции, экскреции и рекреции). Организаторы: А. Е. Васильев, М. А. Плиско; председатель: A. Frey-Wyssling (Швейцария).

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

1. Анатомия древесины. Организатор: А. А. Яценко-Хмелевский.
2. Структура и функции тканей высших растений. Организаторы: М. Ф. Данилова, Е. Ю. Стамболцян.
3. Экологическая анатомия растений. Организаторы: В. К. Василевская, Н. В. Шилова.
4. Структурные и физиолого-биохимические основы развития патологических новообразований у растений. Организаторы: Э. И. Слепян, И. В. Каратыгин.

Подсекция «Морфология»

Организатор *М. М. Лодкина*

СИМПОЗИУМЫ

1. Структура и эволюция жизненных форм цветковых растений. Организаторы: Т. И. Серебрякова, И. В. Борисова.
2. Происхождение и эволюция цветка. Организаторы: М. М. Лодкина, Л. Р. Петрова; председатель: V. Puri (Индия).
3. Структура цветка и экология опыления. Организаторы: А. Н. Пономарев, В. Ф. Шамурин; председатель: S. Vogel (ФРГ).
4. Формирование и ультраструктура спородермы. Организаторы: Н. Р. Мейер, Г. М. Романовская; председатель: J. R. Rowley (Швеция).

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

1. Морфология и эволюция цветка и соцветия. Организаторы: З. Т. Артюшенко, Г. А. Комар.
2. Морфология, классификация и распространение плодов и семян. Организаторы: Н. Н. Каден, Р. Е. Левина, В. И. Кожанчиков.
3. Системы ветвления побегов покрытосеменных растений. Организаторы: М. В. Баранова, Н. И. Ляшенко.
4. Морфогенез растений. Организаторы: В. В. Скрипчинский, Н. Г. Рытова.
5. Морфология ископаемых и современных спор и пыльцы. Организаторы: Е. И. Бойцова, М. В. Ошуркова.

Секция 10. «РОСТ И РАЗВИТИЕ»

Организатор *М. X. Чайлахян*

СИМПОЗИУМЫ

1. Фитотроника. Организаторы: А. Ф. Клешнин, В. М. Леман, И. А. Муррей; председатель: F. Went (США).
2. Основные закономерности онтогенеза растений. Организаторы: В. В. Скрипчинский, Н. П. Аксенова; председатель: K. Thimann (США).
3. Механизмы действия фитогормонов и природных ингибиторов. Организаторы: В. В. Полевой, В. И. Кефели; председатель: E. Libbert (ГДР).
4. Рост, дифференцировка и морфогенез в культуре клеток и тканей растений. Организаторы: Р. Г. Бутенко, Т. Н. Константинова.
5. Регуляция роста и развития растений с помощью синтетических физиологически активных веществ. Организаторы: Ю. В. Ракитин, Р. X. Турецкая; председатель: M. Burström (Швеция).
6. Механизмы фотоморфогенеза растений. Организаторы: Н. П. Воскресенская, Т. В. Баврина; председатель: W. Briggs (США).

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

1. Общие закономерности роста растений. Организаторы: И. Н. Коновалов, Э. М. Коф.
2. Физиология роста и дифференцировка клеток и органов. Организаторы: В. Б. Иванов, Н. В. Обручева.
3. Регуляция роста растений с помощью фитогормонов и природных ингибиторов. Организаторы: В. И. Кефели, В. Н. Ложникова.
4. Синтетические регуляторы роста и развития растений. Организаторы: В. А. Земская, В. Г. Кочанков, Л. Д. Прусакова.
5. Культура тканей и органов как модель для изучения роста и морфогенеза. Организаторы: А. М. Смирнов, Н. Н. Дмитриева.
6. Физиология инициации цветения. Организаторы: Э. Л. Миляева, В. З. Подольный.
7. Физиология опыления и оплодотворения растений. Организаторы: Е. А. Бритиков, Т. П. Петровская.
8. Физиология созревания, покоя и прорастания семян. Организаторы: К. Е. Овчаров, М. Г. Николаева, К. П. Генкель.
9. Фотопериодизм и фотоморфогенез. Организаторы: Б. С. Мошков, Т. Н. Константинова, Т. В. Баврина.
10. Генетико-физиологические аспекты в изучении развития растений. Организаторы: Р. Г. Бутенко, Э. Б. Шамина.

Секция 11. «МЕТАБОЛИЗМ И ЕГО РЕГУЛЯЦИЯ»

Организатор *А. Л. Курсанов*

СИМПОЗИУМЫ

1. Регуляция синтеза нуклеиновых кислот и белка у растений. Организаторы: О. Н. Кулаева, В. А. Куроедов, Т. П. Микулович; председатель: U. E. Loening (Англия).
2. Регуляция азотного обмена растений. Организаторы: В. Л. Кретович, З. Г. Евстигнеева, В. Р. Шатилов; председатель: J. T. Thompson (США).
3. Транспорт электронов и аккумуляция энергии при дыхании. Организатор: Б. Б. Вартапетян; председатель: W. D. Bonner (США).
4. Регуляция дыхания. Организатор: Б. Б. Вартапетян; председатель: H. Beevers (США).
5. Структура и функции флоэмы. Движущие силы флоэмного транспорта. Организаторы: А. Л. Курсанов, Н. А. Приступа, С. В. Соколова; председатели: R. F. Evert (США), H. Ziegler (ФРГ).
6. Пути биологического синтеза олиго- и полисахаридов в организме растений. Организаторы: Б. Н. Степаненко, О. А. Павлинова; председатель: J. E. Courtois (Франция).
7. Метаболизм и роль полифенолов в растениях. Организаторы: М. Н. Запрометов, М. С. Ульянова; председатель: M. H. Zenk (ФРГ).
8. Регуляция вторичного метаболизма и клеточная дифференцировка (совместно с секцией «Рост и развитие»). Организаторы: Р. Г. Бутенко, М. Н. Запрометов; председатель: K. Mothes (ГДР).

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

1. Молекулярный механизм биосинтеза РНК у растений. Организаторы: О. Н. Кулаева, Е. А. Шерстнев, С. Ю. Селиванкина.
2. Белоксинтезирующая система растений. Организаторы: О. Н. Кулаева, Л. А. Яковлева.
3. Физические формы аккумуляции энергии при дыхании и их связь с окислительным фосфорилированием. Организатор: В. Н. Жолкевич.
4. Биогенез митохондрий. Организатор: Б. Б. Вартапетян.
5. Физиологическая роль внемитохондриальных окислений. Организатор: П. А. Колесников.
6. Анаэробиоз и адаптация к нему растений (совместно с секцией «Водный режим и устойчивость»). Организатор: И. Н. Андреева.
7. Метаболизм олигосахаридов. Организаторы: О. А. Павлинова, И. С. Кожина, Л. И. Линевич.
8. Метаболизм полисахаридов. Организаторы: Б. Н. Степаненко, И. С. Кожина, Л. И. Линевич.
9. Метаболизм фенольных соединений. Организаторы: М. Н. Запрометов, М. С. Ульянова.
10. Метаболизм терпеноидов. Организаторы: А. Р. Гусева, В. А. Пасешниченко.
11. Транспорт ассимилятов через мембраны фотосинтезирующих клеток растений. Организаторы: М. В. Туркина, Л. А. Филиппова.
12. Транспорт сахаров через мембраны клеток проводящих, запасающих, секреторных и поглощающих тканей. Организаторы: В. П. Холодова, М. В. Туркина.
13. Алифатические липиды в метаболизме растений. Организаторы: А. Г. Верещагин, Г. Л. Клячко-Гурвич.
14. Отложение в запас белков и фосфора. Организаторы: А. М. Соболев, А. Н. Павлов.
15. Структурные аспекты запасания углеводов и липидов. Организаторы: В. А. Хохлова, В. П. Холодова.
16. Физиология запасающих органов. Организаторы: А. А. Прокофьев, Д. М. Седенко, Л. П. Жданова.
17. Регуляция вторичного метаболизма в клетках in vitro. Организатор: М. А. Саркисова.

Секция 12. «ФОТОСИНТЕЗ»

Организатор *А. А. Ничипорович*

СИМПОЗИУМЫ

1. Эволюция фотосинтеза. Организаторы: А. А. Красновский, Н. В. Карапетян; председатель: H. Haffron (США).
2. Биосинтез и структура фотосинтетического аппарата. Организаторы: А. А. Шлык, С. В. Тагеева; председатель: M. K. Boardman (Австралия).
3. Вопросы механизма и регуляции транспорта электрона и выделения кислорода при фотосинтезе. Организаторы: В. В. Евстигнеев, В. М. Кутюрин; председатель: B. Kok (США).
4. Разнообразие фотосинтетической функции высших растений. Организаторы: Т. Ф. Андреева, А. К. Романова; председатель: M. Gibbs (США).

5. Регуляция фотосинтеза светом. Организаторы: Н. П. Воскресенская, Н. М. Пояркова; председатель: A. Pirson (ФРГ).
6. Реализация фотосинтеза в системе целого растения и фитоценоза и вопросы продуктивности. Организаторы: И. А. Шульгин, Т. Н. Касаткина; председатель: А. А. Ничипорович (СССР).

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

1. Эволюция фотосинтеза. Организаторы: А. А. Красновский, Н. В. Карапетян.
2. Биосинтез и структура фотосинтетического аппарата. Организаторы: О. П. Осипова, Ю. Е. Ерохин, М. К. Николаева.
3. Регуляторные механизмы биосинтеза хлоропластов. Организаторы: О. П. Осипова, М. К. Николаева, Ю. Е. Ерохин.
4. Метаболизм углерода и его регуляция. Организаторы: Т. Ф. Андреева, Н. С. Мамушина.
5. Фотосинтез и фотодыхание. Организаторы: Т. А. Глаголева, С. Н. Чмора.
6. Фотохимическая стадия фотосинтеза, организация цепи переноса электронов. Организатор: А. Б. Рубин.
7. Фотофосфорилирование. Организатор: Е. Н. Мухин.
8. Механизмы разложения воды и выделения кислорода. Организаторы: В. М. Кутюрин, Ю. В. Балнокин.
9. Регуляторная роль света в фотосинтетической деятельности листа и хлоропласта. Организаторы: Г. С. Гришина, Ю. А. Вийль.
10. Природа фоторецепторов. Организатор: Л. Б. Рубин.
11. Фотосинтез в системе целого растения. Организатор: И. А. Шульгин.
12. Фотосинтез ценоза и вопросы продуктивности. Организатор: Ю. Л. Цельникер.

Секция 13. «МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ»

Организатор *З. И. Журбицкий*

СИМПОЗИУМЫ

1. Ионный транспорт в растительной клетке. Организаторы: Л. Н. Воробьев, Д. Б. Вахмистров; председатель: J. Dainty (Канада).
2. Ионный транспорт в корне. Организаторы: Д. Б. Вахмистров, Ю. Я. Мазель; председатель: U. Lüttge (ФРГ).
3. Регуляторные функции ионов. Организаторы: Э. И. Выскребенцева, М. Г. Зайцева; председатель: M. Pitman (Австралия).
4. Симбиотическая азотфиксация (совместно с секцией «Метаболизм и его регуляция»). Организаторы: В. Л. Кретович, Г. Я. Жизневская, В. И. Романов, С. С. Мелик-Саркисян; председатель: R. M. Burris (США).

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

1. Транспорт ионов. Организаторы: Д. Б. Вахмистров, Л. Н. Воробьев, В. А. Соловьев.
2. Минеральное питание и метаболизм. Организаторы: Н. Н. Иванова, Э. И. Выскребенцева, М. Г. Зайцева.
3. Минеральное питание и продуктивность. Организатор: З. И. Журбицкий.

Секция 14. «ВОДНЫЙ РЕЖИМ И УСТОЙЧИВОСТЬ»

Организатор *П. А. Генкель*

СИМПОЗИУМЫ

1. Состояние внутриклеточной воды и ее биологическое значение. Организатор: Н. А. Аскоченская; председатель: P. Y. Kramer (США).
2. Обмен воды в растениях. Организатор: З. С. Буркина; председатель: P. E. Weatherley (Англия).
3. Метаболизм растений в условиях различной водообеспеченности и при экстремальных температурах. Организатор: Н. А. Сатарова; председатель: A. S. Crafts (США).
4. Адаптация растений к жаре и засухе. Организатор: Т. Н. Пустовойтова; председатель: O. Lange (ФРГ).
5. Физиологические механизмы морозоустойчивости растений. Организатор: Г. А. Самыгин; председатель: J. Levitt (США).
6. Механизм действия солей и природа солеустойчивости растений. Организаторы: Л. П. Лапина, В. В. Кабанов; председатель: F. Catarino (Португалия).

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

1. Механизм действия экстремальных факторов на клеточные и субклеточные структуры. Организаторы: Е. Б. Куркова, Г. И. Туткевич.

2. Механизмы регуляции состояния воды в растениях. Организаторы: Г. М. Гринева, Г. В. Лебедев.
3. Закономерности расходования воды растением. Организаторы: М. В. Моторина, В. Г. Егоров.
4. Физиологические основы засухоустойчивости растений. Организаторы: К. А. Баданова, Н. Д. Пронина.
5. Физиологические основы морозоустойчивости растений. Организаторы: Т. И. Трунова, О. А. Красавцев.
6. Действие солей и ответные реакции растений. Организатор: В. В. Кабанов.
7. Анаэробиоз и адаптация к нему у растений. Организатор: И. Н. Андреева (совместно с секцией «Метаболизм и его регуляция»).

Секция 15. «ИММУНИТЕТ»

Организатор *Б. А. Рубин*

СИМПОЗИУМЫ

1. Физиолого-биохимические и генетические основы вирулентности фитопатогенных агентов. Организаторы: М. В. Горленко, В. И. Билай; председатель: С. Е. Iarwood (США).
2. Физиолого-биохимические основы иммунитета растений. Организаторы: М. С. Дунин, В. А. Аксенова; председатель: J. Uritani (Япония).

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

1. Системы энергообмена и иммунитет. Организатор: М. Е. Ладыгина.
2. Белковые компоненты протопласта и иммунитет. Организатор: В. А. Аксенова.
3. Морфолого-анатомические структуры растений и иммунитет. Организатор: Ю. М. Плотников.
4. Физиолого-биохимические основы вирулентности патогенных агентов (грибы, бактерии, вирусы). Организаторы: И. Г. Атабеков, Н. В. Гужова.
5. Фитонциды и фитоалексины. Организаторы: Б. П. Токин, О. Л. Озерецковская.
6. Генетика взаимоотношений растения-хозяина и паразита. Организаторы: Л. Н. Андреев, М. М. Левитин.

Секция 16. «КУЛЬТУРНЫЕ РАСТЕНИЯ И ПРИРОДНЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ»

Организаторы *П. М. Жуковский, Ал. А. Федоров*

СИМПОЗИУМЫ

1. Ботанико-географические центры происхождения культурных растений. Организатор: Н. Р. Иванов.
2. Значение мутаций, полиплоидии и интрогрессивной гибридизации в эволюции культурных растений. Организатор: Д. В. Тер-Аванесян.
3. Таксономия и объем вида у культурных растений. Организатор: В. С. Лехнович; председатель: J. G. Hawkes (Англия).

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

1. Растительный мир как источник полезных растений. Организатор: Ал. А. Федоров.
2. Интродукция, использование и хранение генофонда культурных и полезных дикорастущих растений земного шара. Организатор: К. З. Будин.
3. Этноботаника. Организатор: Б. А. Тихомиров.

Секция 17. «ИСТОРИЯ БОТАНИКИ И БОТАНИЧЕСКАЯ БИБЛИОГРАФИЯ»

Организатор *С. Ю. Липшиц*

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

1. Значение Академии наук СССР в развитии мировой ботаники (к 250-летию Академии) наук СССР). Организатор: С. Ю. Липшиц.
2. Современное состояние и перспективы ботанической библиографии. Организатор: Д. В. Лебедев.
3. История изучения гормонов в растительном мире. (Заседание, посвященное памяти Н. Г. Холодного и Ф. Вента). Организатор: З. М. Рубцова.

Секция 18. «ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА»

Организатор *Б. П. Колесников*

СИМПОЗИУМЫ

1. Охрана редких, эндемичных и ценных видов. Организаторы: В. Н. Тихомиров, В. М. Виноградова; председатель: N. Polunin (Швейцария).
2. Охрана и восстановление естественных растительных сообществ Северного полушария. Организаторы: Н. П. Акульшина, В. С. Порфирьев; председатель: H. Dieterich (ФРГ),
3. Сохранение растительного мира как компонента урбанизированного ландшафта. Организаторы: К. Н. Эрингис, Я. Х. Эйларт.

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

1. Охрана редких, эндемичных и ценных видов. Организатор: В. Н. Тихомиров.
2. Охрана и восстановление естественных растительных сообществ Северного полушария. Организатор: Н. П. Акульшина.
3. Сохранение растительного мира как компонента урбанизированного ландшафта. Организатор: К. Н. Эрингис.

Программная Комиссия.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ «БОТАНИЧЕСКОГО ЖУРНАЛА»

Редакция Ботанического журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами.

1. Статьи, являющиеся результатом работы, проведенной в учреждениях, должны иметь направление от соответствующих учреждений.

К печати принимаются только статьи, содержащие не опубликованные ранее новые фактические данные или теоретические выводы.

В конце статьи должно быть указано полное название учреждения или лаборатории, в которых выполнена работа, а также фамилия заведующего лабораторией, представляющего статью.

Статьи членов Всесоюзного ботанического общества печатаются в первую очередь.

2. Статьи должны быть технически вполне подготовлены к печати и литературно обработаны, не должны превышать 25 стр. на машинке, а объем сообщений 15 стр. на машинке. В этот объем входят литература и рисунки.

3. В Редакцию должны быть представлены два экземпляра рукописи, подписанные автором (первый и второй машинописные экземпляры), напечатанные через два интервала.

При перепечатке на пишущей машинке следует:

а) на машинке ничего не подбивать черточками или точками; выделения курсива, разрядки и т. п. делаются от руки в карандаше;

б) римские цифры I, II, III и др. подчеркивать сверху и снизу для отличия от арабской «1» и букв «Б» и «Ш»;

в) обозначения сносок делать цифрами (не звездочками) и ставить их после знаков препинания;

г) в десятичных дробях ставить точки после целых чисел, точку же как знак умножения ставить на среднюю линию;

д) если цифры даются столбцами, то при повторении их не ставить кавычек, а повторять цифры;

4. Латинские названия растений, формулы и условные обозначения должны быть написаны на машинке, в виде исключения допускается написание от руки библиотечным почерком темными чернилами или тушью.

5. Необходимо отмечать в сомнительных случаях строчные буквы двумя черточками сверху, а прописные двумя черточками снизу (например: О — прописная буква, о — строчная буква, 0 — нуль) и пояснять на полях все особые значки, а также буквы греческого и других алфавитов; греческие слова и буквы, четко вписанные библиотечным почерком, должны быть окружены красным карандашом, латинские слова и буквы окружаются синим карандашом.

6. Названия учреждений при первом упоминании их в тексте даются полностью и сразу же в скобках дается общепринятое сокращение названия по первым буквам (в случае, если это название повторяется в дальнейшем тексте); во всех последующих повторных упоминаниях дается сокращенное название учреждений. Пример: «Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР (БИН)», повторно: «БИН», «в лабораториях БИНа» и т. д.

7. Ссылки на литературу в тексте даются в такой форме: 1) в случае, когда фамилия автора дана в тексте: «. . . указывал еще В. Л. Комаров (1909)» и 2) в случае, когда фамилия автора не дана в тексте: «. . . как прежде указывалось (Комаров, 1909)» или в случае указания страниц: «(Комаров, 1909 : 8—11)». Для иностранных работ «. . . указывал еще Энглер (Engler, 1909)» и «. . . как прежде указывалось (Engler, 1909 : 8—11)». Перенумерование работ в списке литературы и ссылки на них в тексте условными номерами не допускаются.

Названия цитируемых работ в тексте или в подстрочных сносках, как правило, не приводятся. При точной цитации литературных источников, даваемой в кавычках, указание цитируемых страниц обязательно.

8. Список литературы печатается на машинке с отдельного листа и дается под заголовком «Литература». В списке должны быть опущены чисто библиографические данные — указание на число страниц, иллюстраций, на стоимость издания; место издания и издательство указываются только в меру необходимости.

Литература в списке располагается так: 1) сначала приводится русская литература (в русском алфавите), затем иностранная (в латинском алфавите); 2) инициалы автора ставятся после фамилии, если же есть соавторы, то их инициалы ставятся перед фамилией; пример: Иванов П. П., А. И. Жуков и Л. П. Петров; 3) если приводится несколько работ одного и того же автора, то фамилия и инициалы каждый раз повторяются, а не заменяются кавычками, тире или словами «Он же»; 4) после фамилии перед инициалами запятая не ставится; 5) если приводятся несколько работ одного автора, опубликованных в одном и том же году, то в списке литературы и в текстовых ссылках на список рядом с годом надо ставить буквы в алфавитном порядке; например (1905а, б); при повторных упоминаниях в тексте того же автора инициалы опускаются (повторно инициалы даются только при фамилиях авторов-однофамильцев).

Произведения русских авторов, опубликованные на иностранных языках, включаются в русский алфавит, причем перед иностранным написанием фамилии автора приводятся в круглых скобках фамилия и инициалы этого автора в русском написании: пример (Максимович К. И.) Maximovicz C. I. (1859), . . .

Для журнальных статей последовательно приводятся: фамилия автора, инициалы (если автор не один, то у соавтора приводятся вначале инициалы, затем фамилия), год (в круглых скобках), заглавие статьи, название журнала, номер тома и выпуска (цифрами, без слов «том», «выпуск»).

Для книг приводятся: фамилии и инициалы автора, год (в скобках) и полное название книги.

Диссертационные не опубликованные работы приводятся в списке с указанием места хранения рукописи и обозначением «дисс.».

9. Все таблицы (текстовые) должны иметь заголовки и (если их больше одной) порядковую нумерацию, которая ставится над заголовками таблицы (например: Таблица 2). В соответствующих местах текста должны быть сделаны ссылки на каждую таблицу, в скобках слово «таблица» сокращается, например: (табл. 2). Текст таблиц должен быть напечатан без сокращения слов через 2 переката на машинке; содержание таблиц не должно дублировать текст.

Необходима самая тщательная проверка всех цифр и подсчетов, даваемых в таблицах и в тексте (итоги, проценты и т. п.). Таблицы должны быть возможно компактными, не превышать в наборе размера печатной страницы. Нумерация граф дается только в случае необходимости, — если есть ссылки в тексте на номера граф.

10. Фотоснимки (для тоновых клише) представляются в двух экземплярах. Фотоснимки должны быть отпечатаны на гладкой (не сатинированной) бумаге, с накатом. Формат иллюстраций должен быть таким, чтобы при воспроизведении их не требовалось уменьшения более чем в 3 раза.

Иллюстрации вкладываются в отдельный конверт, приклеивание их к тексту недопустимо. На оборотной стороне каждой иллюстрации должны быть указаны простым мягким карандашом (без продавливания): а) фамилия автора, б) название статьи, в) порядковый номер рисунка, г) верх и низ.

Нумерация ведется в порядке первого упоминания рисунков в тексте, после упоминания рисунка в тексте (сокращенно: рис. 1, рис. 2 в круглых скобках или в общем контексте); на поле рукописи делается разметка расстановки рисунков (рис. 1, рис. 2 и т. д.).

Все условные обозначения, имеющиеся на рисунке, должны быть объяснены в подписи к рисунку или в тексте, рисунок должен быть по возможности разгружен от надписей. Выделения легенд ботанических и других карт, кривые графиков и т. п. нумеруются всегда справа или обозначаются буквами, и содержание этих обозначений раскрывается в подписи к рисунку или в тексте; в подписи к рисунку указывается, что дается на оси абсцисс и что на оси ординат.

В тексте ссылки на условные обозначения рисунков выделяются курсивом, например: «показано нами на кривой (рис. 2, *4*) «или (рис. 3, *б*)».

Подписи к рисункам и картам должны быть напечатаны на пишущей машинке на отдельном листе и помещены в конце статьи, вслед за списком литературы.

11. Авторы оригинальных и дискуссионных статей должны представлять к печати резюме. В резюме должны быть указаны фамилия автора и название статьи. Желательно текст резюме (на русском языке) сопровождать переводом на английский (или немецкий, французский) язык. Размер резюме не должен превышать 5—10 строк машинописи.

В текст статьи включается аннотация, помещенная после заглавия. Размер аннотации определяется объемом статьи, но не должен превышать 15 строк на машинке.

Редакция сохраняет за собой право делать необходимые исправления, сокращения и дополнения. Рукописи, литературно не обработанные, возвращаются авторам для доработки.

12. Все статьи, за исключением хроникальных и рецензий, следует представлять с рефератами. В заголовке реферата должно быть указано: название статьи, инициалы и фамилия автора, название журнала, в котором публикуется данная статья («Ботанический журнал»). В конце реферата должна быть приведена библиография (количество названий) и указано число рисунков. Размер реферата не должен превышать 1 стр. машинописного текста. Реферат надо представлять в двух экземплярах.

13. Редакция посылает автору одну корректуру, которая должна быть проверена, подписана автором к печати и срочно выслана обратно в Редакцию. Изменения и дополнения в тексте корректуры не допускаются, должны быть исправлены только ошибки и опечатки. Неполучение от автора корректуры или несвоевременное получение ее не приостанавливает печатание статьи.

14. При рукописи должны быть указаны: точный адрес, фамилия, имя и отчество автора, его специальность, звание. Если статья содержит впервые публикуемые данные исследований, то к рукописи должен быть приложен акт экспертизы и разрешение на опубликование от директора или учреждения, в котором работа была выполнена. Сокращения по первым буквам допускаются только для широкоизвестных учреждений (БИН АН СССР, ВИР, ЛГУ, МОИП).

15. Редакция посылает автору бесплатно 25 авторских оттисков статьи. Гонорар выплачивается только за работы, опубликованные в разделе «Критика и библиография».

Редакция

Vol. LIX *№ 2*

February, 1974

BOTANICAL JOURNAL

PUBLISHED BY THE BOTANICAL SOCIETY
OF THE U.S.S.R.

CONTENTS

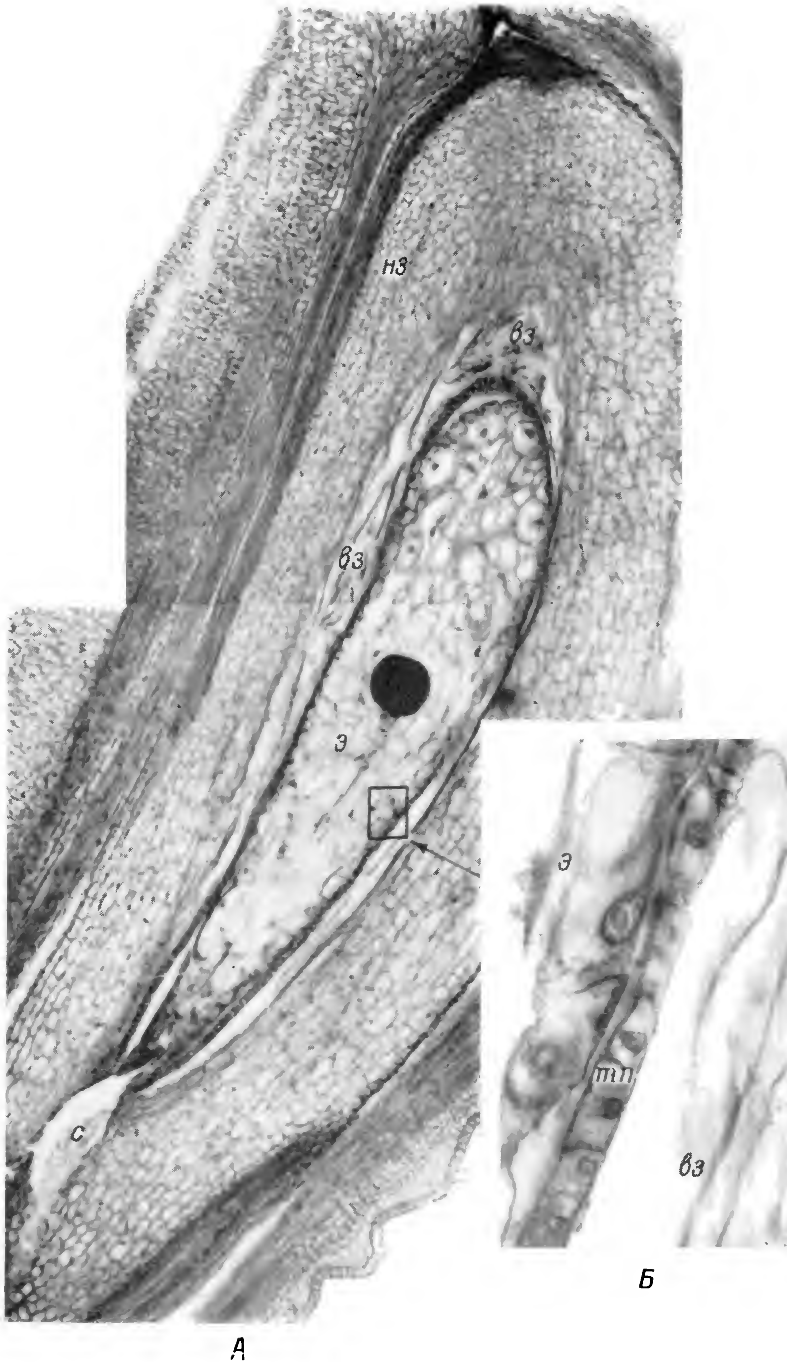


Таблица I

Продольный медианный срез завязи *Calendula officinalis* L. в период раннего эмбриогенеза, ×90 (*А*); участок тапетума при большем увеличении, ×500 (*Б*).

Условные обозначения ко всем таблицам: *в* — вакуоль; *д* — диктиосома; *дт* — дегенерирующая клетка в виде тяжа; *к* — кутикула; *ко* — клеточная оболочка; *м* — митохондрия; *п* — пластида; *пг* — пузырьки Гольджи; *пл* — плазмалемма; *пр* — протуберанцы оболочки; *сл* — слизь; *т* — тонопласт; *эр* — элемент эндоплазматического ретикулума; *я* — ядро; *яо* — ядерная оболочка; *вз* — внутренняя зона паренхимы интегумента; *нз* — наружная зона паренхимы интегумента; *с* — синергида; *тп* — тапетум; *э* — эндосперм.

К стр. 247

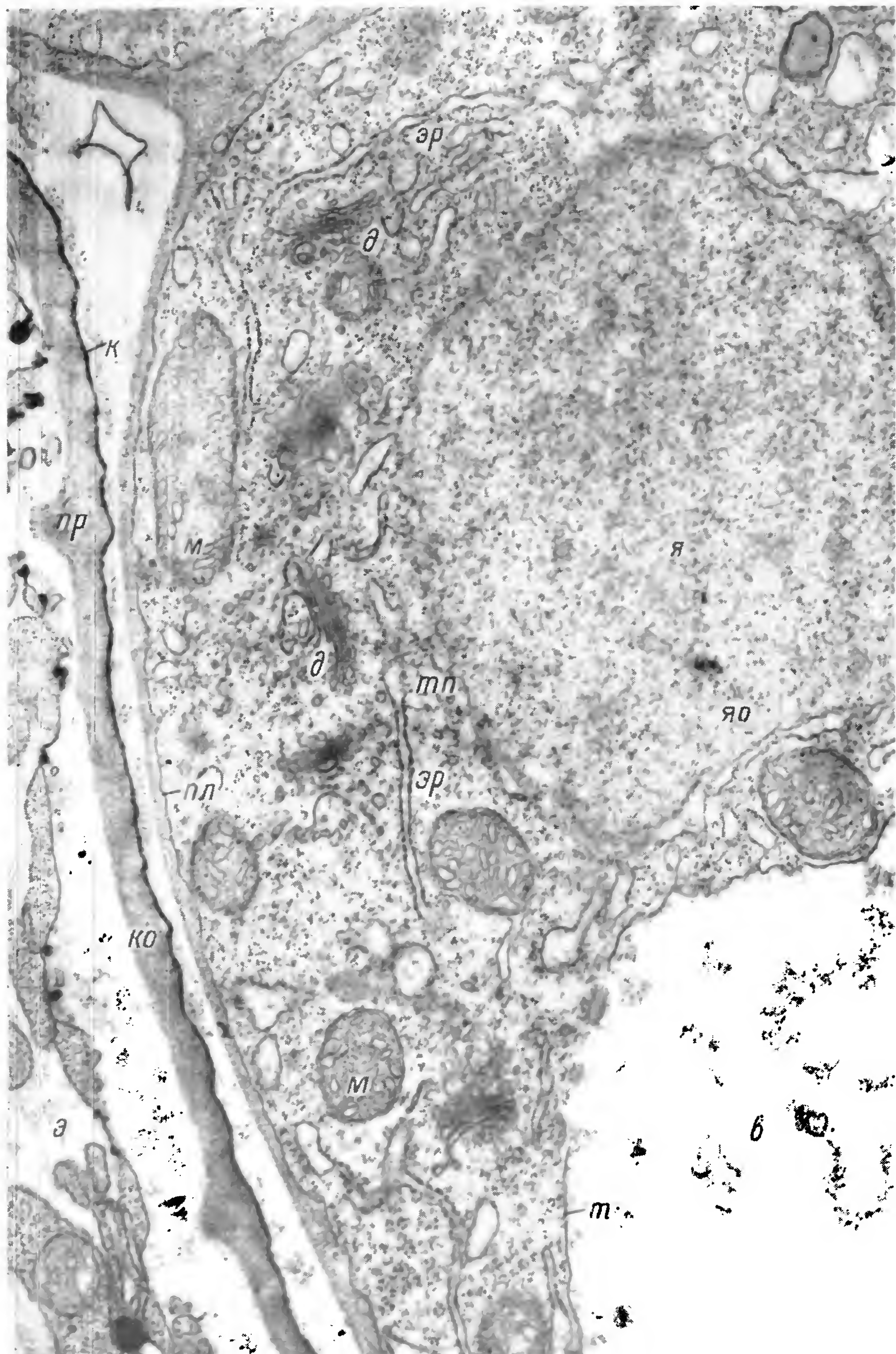


Таблица II

Апикальная часть тапетальной клетки; *слева* — фрагмент эндоспермальной клетки. Глутаральдегид — OsO_4, ×26 000.

К стр. 247

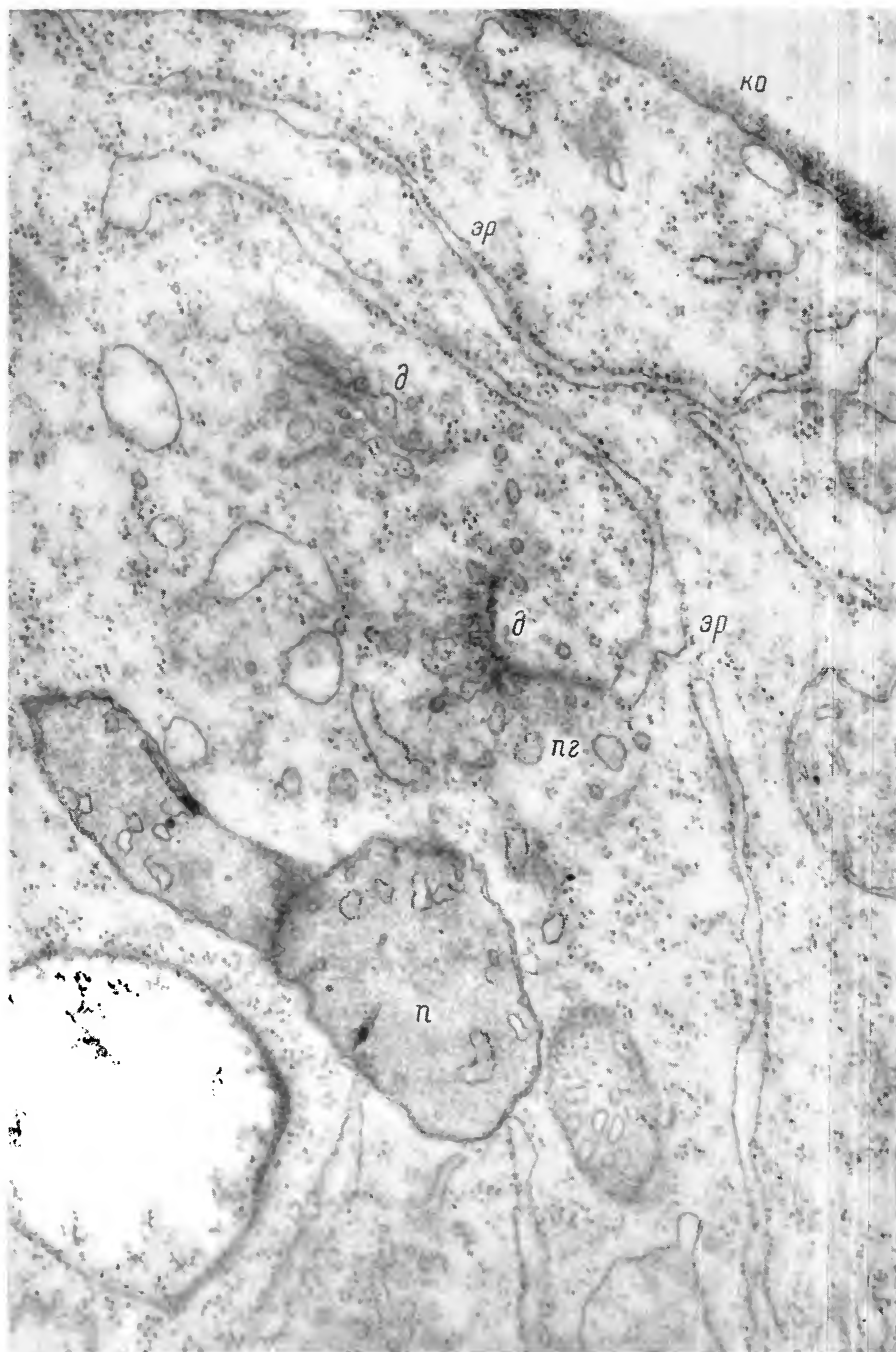


Таблица III

Базальная часть тапетальной клетки. Глутаральдегид — OsO_4, ×38 000.

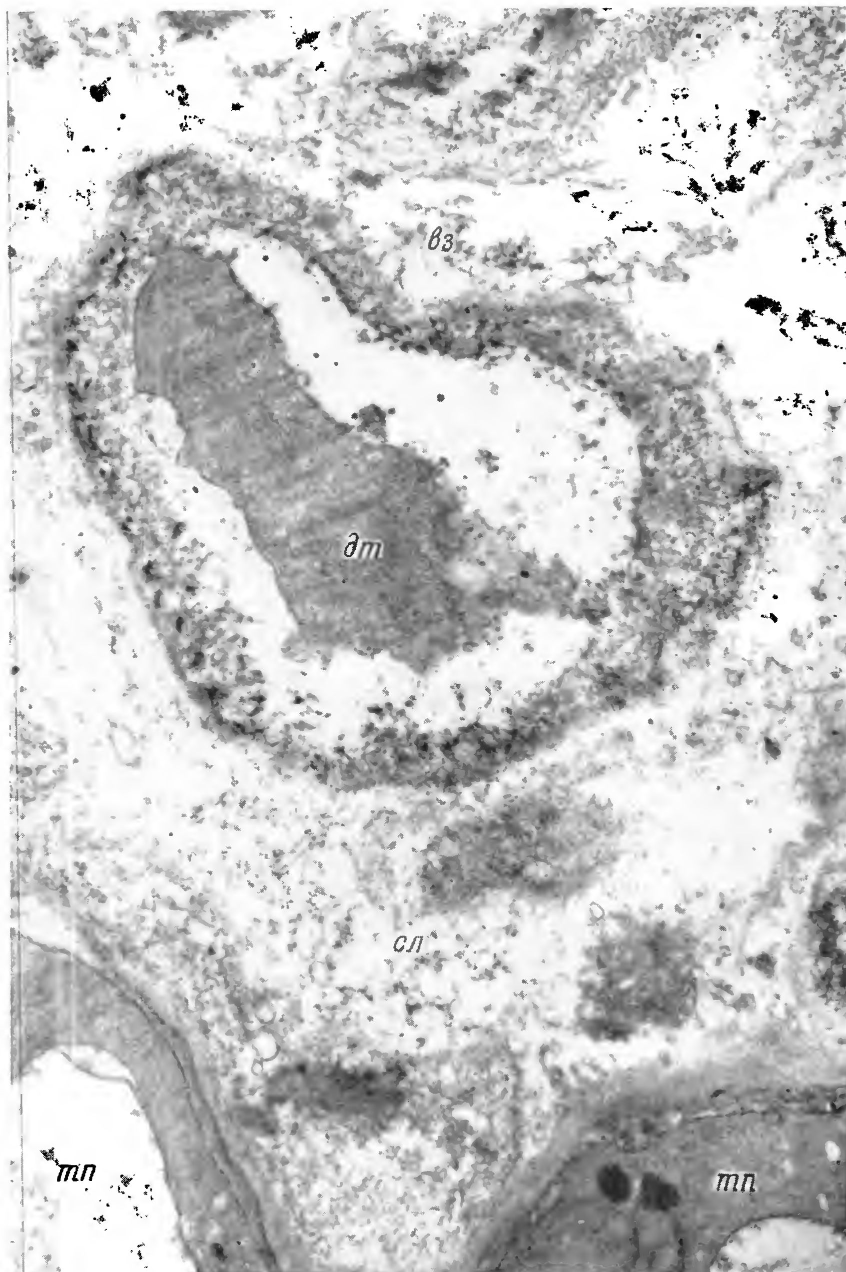


Таблица IV

Фрагмент внутренней паренхимной зоны (внизу тапетум); многослойная структура с редкими островками дегенерирующей цитоплазмы, образовавшаяся на месте внутренней паренхимной зоны, в конце периода секреции слизи. Глутаральдегид — OsO_4, ×6000.

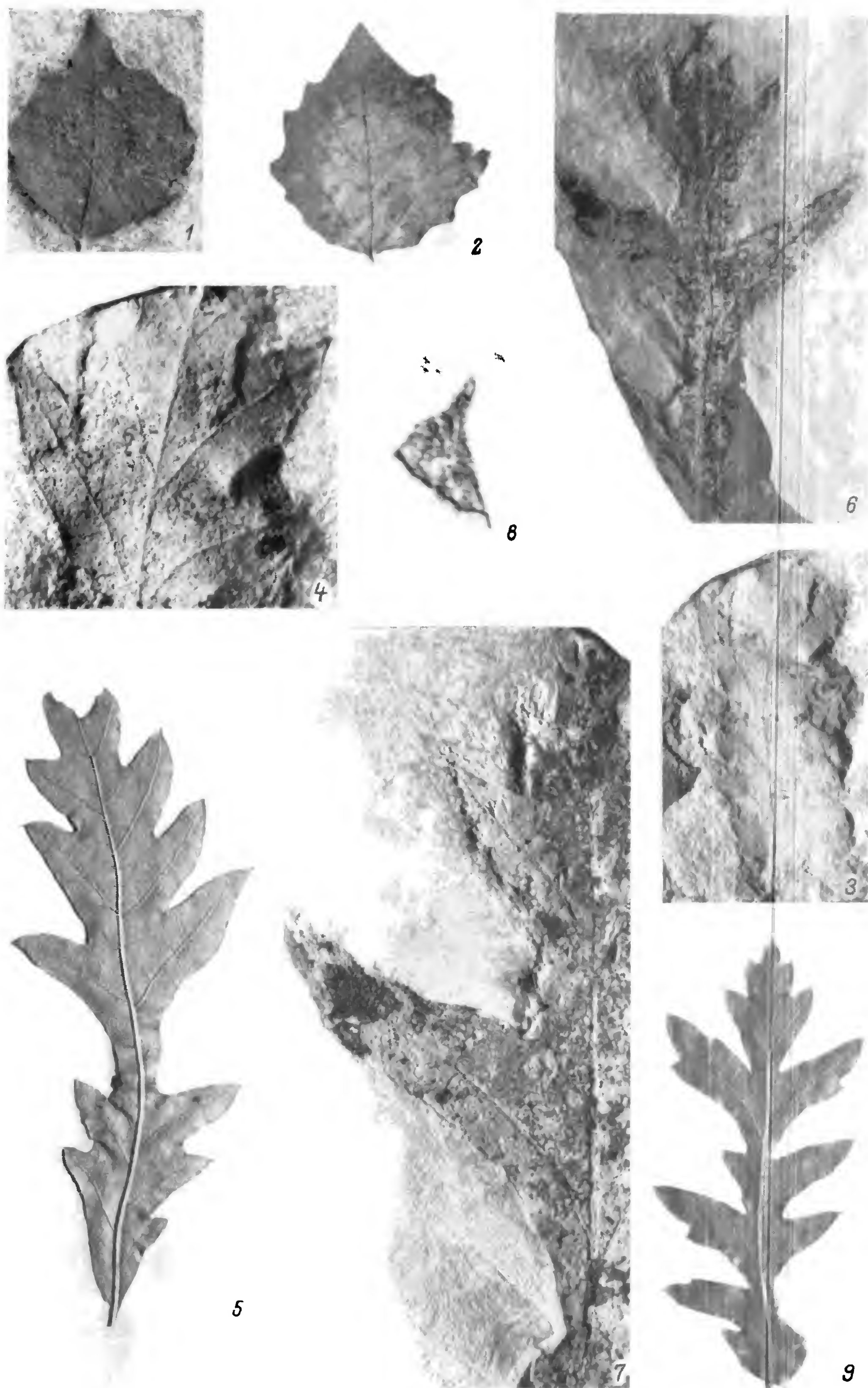


Таблица I. Виды *Quercus* и *Populus* в верхнем сармате Краснодарского края.

1 — *Populus apscheronica* Kutuzk. sp. nov., отпечаток листа, колл. 973, обр. 23; *2* — *P. canescens* Sm., лист из гербария БИНа; *3—5* — *Quercus cerris* L.: *3* — отпечаток листа со сравнительно короткими лопастями, направленными вверх, колл. 973, обр. 90; *4* — участок того же листа, ×2; *5* — лист из гербария; *6—8* — *Q. cerris* var. *caucasica* Kutuzk.: *6* — отпечаток листа с небольшим количеством лопастей, из которых одна пара выделяется превосходящей длиной, колл. 973, обр. 60; *7* — часть того же листа, ×2; одна из верхушек лопастей того же отпечатка листа, заканчивающаяся острием, × 14; *9* — *Q. cerris* L., лист гербария (Сирия) с несколько выделяющейся парой лопастей, направленных вверх.

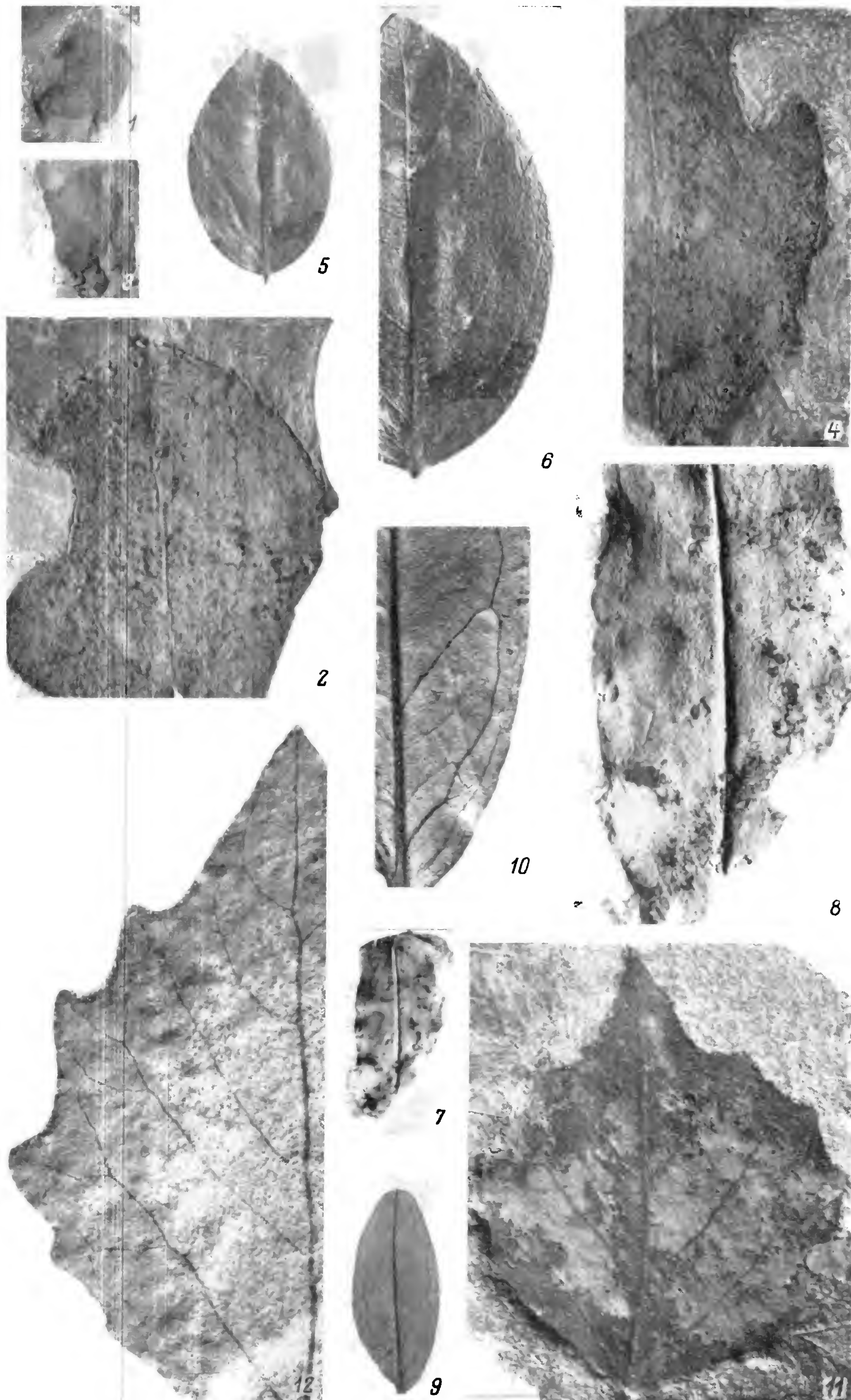


Таблица II. Виды *Populus*, *Phillyrea* и *Punica* в верхнем сармате Краснодарского края.

1—4 — *Phillyrea pschechensis* Kutuzk. sp. nov.: *1* — отпечаток верхней части листа, колл. 973, обр. 129в: *2* — тот же отпечаток, ×3; *3* — противоотпечаток нижней части того же листа; *4* — тот же отпечаток, ×3; *5—6* — *Ph. latifolia* L.: *5* — лист гербария; *6* — тот же лист, ×2; *7—8* — *Punica paleogranatum* Kutuzk. sp. nov.: *7* — отпечаток части листа, колл. 973, обр. 22[illegible]; *8* — тот же отпечаток, видны широкие петли, образуемые вторичными жилками и примыкающие к ним более мелкие петельки, ×3; *9—10* — *P. granatum* L.: *9* — лист гербария; *10* — участок того же листа, ×3; *11* — *Populus apscheronica* Kutuzk. sp. nov., отпечаток листа, колл. 973, обр. 23, ×2; *12* — *P. canescens* Sm., лист гербария, ×2.

СОДЕРЖАНИЕ

Адрес редакции «Ботанического журнала»:
199164, Ленинград, Менделеевская лин., д. 1
Ленинградское отделение издательства «Наука»

Зав. редакцией *М. П. Тулина.* Технический редактор *Г. А. Смирнова.*
Корректоры *Э. Н. Липпа* и *Е. В. Шестакова.*

Сдано в набор 5/XI 1973 г. Подписано к печати 17/I 1974 г. Формат бумаги $70 \times 108^1/_{16}$.
Печ. л. 10+3 вкл. ($^3/_8$ печ. л.) = 14.53 усл. печ. л. Уч.-изд. л. 16.62. Тип. зак. 717. М-08047.
Тираж 2725.

1-я тип. издательства «Наука». 199034, Ленинград, В-34, 9 линия, д. 12

1 р. 50 к.

Индекс
70056